

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт международного образования и языковой коммуникации  
Направление подготовки 45.05.01 «Перевод и переводоведение»  
Кафедра иностранных языков

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

Тема работы	
<b>ТЕРМИНЫ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМЫ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: ОСОБЕННОСТИ СЕМАНТИКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ (СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ)</b>	

УДК 81'373.45:620.3

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
12310	Гулова Елена Владимировна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры иностраннных языков ИМОЯК ТПУ	Потанина Ольга Сергеевна	К.филол.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. Кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИЯ ИМОЯК	Александров О. А.	К.филол.н.		

Томск – 2016 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. МЕСТО И РОЛЬ ТЕРМИНОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ В НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ.....	7
1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ТЕРМИН» И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.2. СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ.....	12
1.3. ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОМ СЛОВАРЕ .....	17
1.4. ПОДХОДЫ К СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИИ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ .....	23
1.5. ПРИЧИНЫ И РЕЗУЛЬТАТ ЗАИМСТВОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ: ТИПЫ ЗАИМСТВОВАНИЙ.....	32
1.6 ПРОБЛЕМА ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ .....	41
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1 .....	50
ГЛАВА 2. СТЕПЕНЬ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ ТЕРМИНОВ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: СЕМАНТИЧЕСКАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ЗАИМСТВОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ.....	52
2.1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА .....	53
2.2. ФОРМАЛЬНЫЕ КАЛЬКИ КАК ВИД МОРФОСИНТАКСИЧЕСКОГО ЗАИМСТВОВАНИЯ ..60	
2.3. СЛОВА С ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРЕФИКСАМИ: ГИБРИДЫ И ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМЫ .....	64
2.4. ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМЫ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СИНОНИМЫ .....	68
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2 .....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	84
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА .....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ ТРЕХЪЯЗЫЧНЫЙ ГЛОССАРИЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ «ENCYCLOPEDIA OF NANOTECHNOLOGY» ПОД РЕД. Б. БХУШАНА).....	95

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях настоящих процессов глобализации и ставок частных и государственных научно-исследовательских центров на курс интегрирования в мировую систему, язык науки претерпевает значительные изменения. Данные трансформации выражаются в уходе от национализации терминов и обращению к унифицированным понятиям, системам и подходам, иными словами, к стандартизированному научному знанию в целях обеспечить максимальную продуктивность диалога между представителями разных языковых общностей. Масштабное заимствование научно-технических терминов сегодня является новым витком эволюции научной терминологии, восходящей (в индоевропейской языковой семье) к латинскому и древнегреческому языкам. Характерной чертой современного заимствования является, главным образом, ускорение переноса терминов из языка в язык, т. е. процесса, который сопровождал науку на протяжении всей истории: с момента возникновения зачатков научного знания и до сих пор.

Ученые периода господства сравнительно-исторического языкознания (в частности, А. Мейе [1] не раз отмечали появление слов, схожих как в плане формы, так и содержания не только в близкородственных языках, но и в языках, принадлежащих к разным языковым группам. Интерес к подобным лексическим единицам привел к возникновению в конце XIX в. нового направления в языкознании – интерлингвистики. Впрочем, это направление получило должное развитие лишь в середине XX в. как результат учащения межкультурных контактов вследствие развития технических средств коммуникации и усиления процессов консолидации народов в отдельных ареалах. Таким образом, сегодня мы можем наблюдать следующую зависимость: технические достижения дают возможность создавать и развивать межкультурное взаимодействие, которое, в свою очередь, открывает новые перспективы в науке. При этом усвоение интернациональной терминологии для ученого является задачей первостепенной важности, а устойчивая терминология ускоряет данный процесс.

В данной работе обобщаются знания об основных структурных, семантических и функциональных характеристиках термина, как особой лексической единицы; рассматриваются параметры описания терминологии, разработанные в современном терминоведении; предпринимается попытка обоснования необходимости проведения работы по стандартизации терминологии, выделяются основные этапы данной деятельности и характер проводимых мероприятий; анализируются семантические и функциональные особенности терминов-интернационализмов в сфере нанотехнологий на материале английского, французского и русского языков.

**Актуальность** исследования определяется следующими положениями:

1. Продолжающийся период бурного развития отрасли, определяемый учеными как начальная стадия, с сопутствующими высокими темпами исследований и создания новых терминов требует систематизации научного знания, путем применения стандартов на национальном и межгосударственном уровнях, создания терминологии;

2. Активное внедрение нанотехнологий в общественную деятельность через практическое применение научного знания трансформирует культуру на данном этапе и в перспективе, что создает необходимость контроля и гармонизации данного процесса.

**Новизна** исследования определяется тем, что впервые анализ семантики и функционирования нанотехнологических терминов-интернационализмов в английском, русском и французском языках был проведён с точки зрения степени их освоенности и стандартизации.

**Объектом** исследования является процесс заимствования иноязычной терминологической лексики и особенности ее освоения.

**Предмет** данного исследования – семантика терминов-интернационализмов сферы нанотехнологий и их функционирование в английском, французском и русском языках.

**Цель** данной работы – определение степени семантической и функциональной освоенности нанотехнологических терминов-

интернационализмов на материале английского, французского и русского языков.

В рамках данного исследования для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Разработка критериев выделения терминов-интернационализмов;
2. Выявление критериев стандартизированной терминологии;
3. Определение степени интернационализации глоссария в сфере нанотехнологий на материале английского, французского и русского языков;
4. Описание процессов адаптации терминов-интернационализмов в языках-реципиентах с точки зрения их семантической и функциональной освоенности в английском, французском и русском языках;
5. Разработка рекомендаций по формированию устойчивой терминологии, соответствующей требованиям научного сообщества в контексте глобализации.

Теоретическую базу нашего исследования составили труды по лингвистической семантике (Л. П. Крысин [58], М. М. Маковский [84], В. Н. Д. Лайонз [33], Д. Н. Шмелев [8], Ю. Д. Апресян [12], Н. Д. Арутюнова [46], А. А. Уфимцева [32]) и по терминоведению (Г. О. Винокур [21], С. В. Гринев [2], Б. Н. Головин [11], В. П. Даниленко [4, 13], Р. Ю. Кобрин [11], Т. Л. Канделаки [48], В. М. Лейчик [15], Д. С. Лотте [18], В. А. Татарinov [6, 12], К. Я. Авербух [42]).

В работе применялись следующие **методы исследования**:

1. метод лингвистического описания;
2. сопоставительный метод;
3. методы этимологического анализа;
4. прием количественного подсчета.

**Материалом** для исследования послужил глоссарий «Encyclopedia of Nanotechnology» под ред. Б. Бхушана [74] на английском языке, общим объемом 1066 терминоединиц. Выборка терминов-интернационализмов проводилась методом сравнения исходного англоязычного глоссария с

эквивалентами на французском и русском языках и составила 171 термин-интернационализм по каждому языку.

**Теоретическая значимость** данной выпускной квалификационной работы заключается в том, что результаты, собранные автором в ходе исследования, способствуют определению роли интернационализмов в научно-техническом дискурсе, а также конкретизации процесса стандартизации терминологии. **Практическая значимость** заключается в возможности применения выводов, расчетов и классификаций в создании терминологии в сфере нанотехнологий. Также в ходе исследования был создан трехязычный сопоставительный глоссарий на английском, французском и русском языках, который может быть использован в переводческой практике, преподавании теории и практики перевода. Объем созданного глоссария составил 542 термина и терминосочетания по каждому языку, ввиду исключения из оригинального англоязычного глоссария сложных терминосочетаний (5 и более единиц) в целях повышения объективности исследования.

По тематике данного исследования было написано 2 статьи, опубликованные в изданиях «Коммуникативные аспекты языка и культуры» и «Иностранный язык и межкультурная коммуникация».

Работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения и списка литературы. В первой главе рассматриваются основные положения терминоведения, обобщаются сведения о заимствованиях и интернационализмах, принципах их разделения, особенностях семантики. Во второй главе представлен анализ материала с целью выявления семантических и функциональных особенностей нанотехнологических терминов-интернационализмов в английском, французском и русском языках на предмет соответствия критериям.

Объем работы составил 94 страницы.

## ГЛАВА 1. МЕСТО И РОЛЬ ТЕРМИНОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ В НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

В соответствии с существующей сегодня антропоцентрической парадигмой в фокусе современных лингвистических исследований находятся не только отдельные структурные компоненты языковой системы, но и присущие им экстралингвистические параметры, проявляющиеся в процессе их функционирования в речи. Таким образом, текущие исследования имеют тенденцию к многоаспектному рассмотрению языка.

Изучение термина, как базы научного стиля языка, предполагает постановку его определения, выявление разновидностей (в т.ч. сходных по функциям лексических единиц) и характеристик. При этом факторы, влияющие на свойства терминосистемы (в частности, на степень её упорядоченности), рассматриваются в приложении как к системе в целом, так и к отдельным её элементам, что позволяет выявить влияние лексико-семантических особенностей терминов на терминосистему.

### 1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ТЕРМИН» И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

Специальная лексика (т. е. совокупность лексических единиц специальных областей знания) составляет порядка 90 % новых словарных единиц в современных языках [2, с. 5]. Подобные высокие темпы образования связаны со скоростью возникновения нового научного знания или, говоря иначе, со скоростью научно-технического прогресса. Значительная доля специальной лексики в языке и учет прогресса как экстралингвистического фактора делают актуальными проблемы терминологии – выразителя научного знания в языке. Терминология – специфический сектор лексики, система терминов, т. е. слов научного (философского, общественно-политического, научно-технического) языка, обладающих определенным, четко ограниченным значением [3].

Задачи научно-технической терминологии в рекомендациях по межгосударственной стандартизации [4] определены как:

1. Обеспечение взаимопонимания между всеми участниками процесса, пользователями терминологии;
2. Фиксация в терминах научного знания;
3. Обеспечение сопоставимости терминологий, применяемых на всех уровнях;
4. Обеспечение гармоничного развития лексических средств, используемых для пополнения терминологии;
5. Устранение недостатков существующей терминологии.

Первая проблема терминологии, с которой сталкивается любой исследователь – расплывчатость понятия *термин*. Термин, в соответствии с рекомендациями по межгосударственной стандартизации – «слово или словосочетание определенной (научной, технической и т.п.) области знания, выбираемое или создаваемое для наименования понятий», которое затем «многократно используется в нормативных документах одной или нескольких отраслей, представляющих межгосударственный интерес» [4, с. 2]. Трудность разделения массива лексических единиц на термины и нетермины связана с присутствием в терминологиях единиц, сходных по форме с общеупотребительными словами. Лексические единицы, которые могут функционировать как в рамках специальной лексики, так и общей называют консубстанциональными терминами. Гипотезы о происхождении таких терминов разнятся. В. П. Даниленко [5, с. 100] предполагает, что источник консубстанциональных терминов – общая лексика, а главным аргументом учёного является слабое развитие науки в прошлом. Н. Ф. Яковлев [6, с. 139] высказывает противоположное мнение: он акцентирует терминологический характер любой лексической единицы на стадии возникновения и то, что именно утрата изначального характера влечет за собой образование пласта бытовой лексики. Иными словами, В. П. Даниленко говорит о процессе терминологизации общелитературной лексики, тогда как Н. Ф. Яковлев говорит о процессе детерминологизации, имеющем три разновидности: 1) переход в общую лексику с сохранением исходного значения; 2) метафоризация; 3)



появление у термина дополнительного общелитературного значения [7, с. 140]. В любом случае детерминологизации термин выходит из терминологии, однако семантические связи с исходной системой могут сохраняться. Современное развитие языка подтверждает гипотезу В. П. Даниленко о наименовании новых научных явлений с использованием общеупотребительных слов. Тем не менее в историческом плане гипотеза Н. Ф. Яковлева также находит подтверждение: слова, используемые в узких кругах (литературные салоны, философские кружки и пр.) постепенно распространяются в широкие массы.

Д. Н. Шмелев, в свою очередь, занимает срединную позицию в вопросе происхождения консубстанциональных терминов. Процессы терминологизации и детерминологизации в его трактовке являются сходными, а лексические единицы, подвергаемые этим процессам, образуют единую переходную зону лексики, где «не во всех случаях легко провести решительное и бесспорное размежевание» среди терминов и слов общелитературного языка [8, с. 17–18].

Факт присутствия консубстанциональной лексики ставит под сомнение адекватность предъявления к термину такой характеристики как специфичность употребления. Тесная связь с определённой областью знания принята лингвистами (О. С. Ахмановой [9], М. А. Марусенко [10], Р. Ю. Кобриным [11] и др.) за основную черту термина. Иначе говоря, слово можно назвать термином только тогда, когда оно употребляется в определённой области научного знания в конкретном значении.

Конкретность значения (или содержательная точность) – вторая черта термина. Содержательная точность термина определяется путем постановки дефиниции к термину: выделяются родо-видовые отношения понятия, устраняется многозначность и зависимость от контекста. Таким образом, в отличие от общеупотребительной лексики, значение которой устанавливается говорящим и зависит от контекста, значение термина предопределено и зафиксировано в его дефиниции [8, с. 169]. По мнению Ю. С. Апресяна, сама дефиниция в этом случае должна отвечать двум основным критериям: 1) объяснять понятия через более простые семы; 2) содержать только точные и

необходимые элементы значения. Ю. С. Апресян таким образом называет дефиницию «точной синонимической перифразой толкуемого выражения» [12, с. 18]. Тем не менее В. А. Татаринев в своих исследованиях приходит к выводу, что наличие дефиниции не означает моносемантизацию значения термина, так как каждый исследователь имеет свое понимание предмета изучения, что, следовательно, ведет к постановке им собственной дефиниции [13, с. 134–135]. Данное явление, а именно стремление исследователя создать собственную дефиницию, наиболее полно описывающую предмет и ракурс исследования (иными словами, стремление к точности и полноте термина), Татаринев называет амбисемией и определяет её как «естественное состояние и неперенный компонент научно-технической деятельности» [13, с. 136]. А. Н. Соколов также постулирует, что значение термина зависит от эволюции идеологических систем, что в результате ведет к различию в дефинициях на различных этапах развития науки и в различных её преломлениях [13, с. 149]. Параллельно с амбисемией В. А. Татаринев также выделяет такую способность термина, как эврисемия, т. е. его способность быть бесконечнозначным (иметь бесконечное число денотатов), что приводит к его обобщенности, но также и к его моносемному характеру. Таким образом, учёный заключает, что конкретность и точность значения присущи не каждому термину, так как существует четыре возможных семантических состояния терминологической единицы: 1) моносемия; 2) амбисемия; 3) эврисемия; 4) полисемия [7, с. 167–168].

Немаловажный конституирующий признак термина – его номинативный характер. В. П. Даниленко в своей работе «Лексико-семантические и грамматические особенности слов-терминов» предлагает относить к терминам не только существительные, но также прилагательные, глаголы, наречия и имена собственные [14]. Несмотря на споры о правомерности включения этих частей речи в число терминологических единиц, в данном исследовании мы вслед за О. С. Ахмановой [9], А. И. Моисеевым [15] и другими авторитетными лингвистами будем считать терминами только существительные и

словосочетания на базе существительных [15, с. 135]. Основанием для такого решения послужил факт, что прочие части речи служат лишь в целях дополнения номинативной информации и образования терминосочетаний, тогда как основная смысловая нагрузка заключается в существительных. Данный процесс образования новых терминов и сочетаний на базе уже существующих путём включения иных терминоэлементов определяется лингвистами как воспроизводимость термина в речи и является одной из его отличительных черт.

В. М. Лейчик среди всех прочих свойств термина особо выделяет системность и постановляет, что термин существует только как элемент терминосистемы, т. е. упорядоченной совокупности понятий, описывающих определенную область человеческого знания [16, с. 26]. При этом отмечается, что системность термина прослеживается в образовании не только связей на основании значения, но также и на основании грамматических характеристик терминологической единицы. Системность логических отношений термина – это иерархия родовидовых отношений и полииерархия онтологических отношений (отношений включения, совпадения) терминов – из чего следует, что терминосистема, в целом, складывается на базе понятий (или, иначе, концептов) [17, с. 81–83]. Таким образом, терминосистема является языковой (знаковой) моделью конкретной области знания, и выявление понятийной системы (как первой ступени в формировании терминологии) становится необходимым этапом при её упорядочении. Следовательно, системность терминологии не ограничивается системностью логических отношений, но и включает в себя языковую структуру [18, с. 8]. Исходя из вышесказанного, при описании терминологии невозможно ограничиться только описанием понятий её составляющих: также требуется обоснование выбора той или иной языковой единицы для выражения определенного понятия, исследование мотивации и внутренней формы слова-термина.

Вышеуказанные характеристики термина – основные и свойственны каждой лексической единице, определяемой как

терминологическая. Логично предположить, что кроме основных существуют опциональные свойства термина или, говоря иначе, желательные признаки, которым должен соответствовать не каждый, но «идеальный» термин [19, с. 30–37]. Дополнительные характеристики термина касаются всех аспектов его существования: значения, формы и особенностей употребления (табл. 1).

Таблица 1 – Дополнительные характеристики термина

Значение термина	Форма термина	Особенности употребления термина
<ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие лексического значения термина как слова терминологическому значению;</li> <li>• отсутствие полисемии и синонимии;</li> <li>• полноточность (присутствие минимального набора признаков для идентификации называемого объекта)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие нормам языка;</li> <li>• лаконичность;</li> <li>• способность образовать производные слова;</li> <li>• устойчивость формы (стабильность написания);</li> <li>• мотивированность (семантическая прозрачность);</li> <li>• систематичность (связи с другими понятиями в системе)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• внедренность (используемость специалистами);</li> <li>• благозвучность (удобство употребления);</li> <li>• современность;</li> <li>• интернациональность (совпадение формы термина в трех и более языках)</li> </ul>

## 1.2. СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Вышеуказанные характеристики отделяют от общеупотребительной лексики единицы, обладающие теми или иными терминологическими свойствами, но не гарантируют, что эти единицы являются собственно терминами. Проблема вычленения терминов из массива лексики, используемой в научно-технической сфере, острее всего проявляет себя в оппозиции «номен/термин». Номен представляет собой название единичного объекта, созданного с единственной целью указать на новый предмет (обычно, в реестре) в максимально практичной и лаконичной манере. Со временем возможно обращение номена в собственно термин (иными словами, видовое понятие становится родовым), т. е. происходит наполнение номинативной единицы, созданной в целях первоначальной фиксации предмета в речи, логической

информацией и последующим функционированием единицы в качестве носителя частицы научного знания [20, с. 78]. В работах Г. О. Винокура [21], А. А. Реформатского [22] и Н. А. Кондрашова [23] прослеживается четкая позиция по необходимости разграничения двух групп терминологических единиц: номенов и терминов. Однако подобная однозначная позиция не является единственно верной.

Номенклатура по Г. О. Винокуру понимается как система абстрактных и условных символов, лишенных логически обоснованной внутренней формы и отличающихся высокой степенью субъективности при их создании, тогда как терминология является совокупностью понятий и содержит отсылку к определённым аспектам познавательной деятельности [7, с. 83]. Популярность такого подхода к определению номенклатуры в кон. XIX – нач. XX вв. четко прослеживается в словарях и энциклопедиях того времени («Толковом словаре живого великорусского языка В. И. Даля» (1880 г.) [24], «Большом толково-фразеологическом словаре Михельсона» (1896–1912 гг.) [25], «Толковом словаре Ушакова» (1935–1940 гг.) [26]). Позднее подход к трактовке номенклатуры как совокупности имен объектов, отнесенных к определенной сфере, стал более широким и системным. Более современные справочники («Большая Советская энциклопедия» (1970–1977 гг.) [27], «Большой энциклопедический словарь» (2002 г.) [28], «Толковый словарь современного русского языка Т. Ф. Ефремовой» (2010 г.) [29]) представляют номенклатуру как системный список, перечень, в который включены в том числе и термины. Таким образом, на современном этапе развития терминоведения, лингвистики и всех научных дисциплин, оперирующих, так или иначе, терминологией и номенклатурой, граница между этими двумя понятиями расплывчата в той же степени, в какой неясна разница между номенами и собственно терминами. Согласно определению «Краткого понятийно-терминологического справочника» (1998 г.) [30], номен – это «термин в ряду себе подобных»; также номен классифицирован как разновидность термина в работах ряда российских лингвистов (М. П. Сенкевич [31, с. 76], С. В. Гринева-Гриневича [2, с. 48], В. А.

Татаринова [7, с. 254]. При этом уточняется, что номен называет единичные предметы, т. е. выполняет номинативную функцию, тогда как основная функция термина – сигнификативная, т. е. выражение теоретических абстрактных понятий. Причисление А. А. Уфимцевой [32] терминов к разряду абстрактной лексики (наряду с обобщенной лексикой, родовыми понятиями и ирреальными предметами) демонстрирует популярность подхода к разграничению собственно терминов и номенов на основании признака абстрактности/конкретности. При этом Д. Лайонз, говоря об абстрактной лексике, отмечает градуальный характер данной оппозиции, т. е. неоднозначность причисления отдельно взятой лексической единицы к разряду конкретной или абстрактной лексики [33, с. 84–85]. Следовательно, невозможно выделить номены в отдельный класс, отличный от собственно терминов, на основании отличия в главенстве функций, так как и номен и собственно термин созданы с целью отразить понятие научной сферы [34, с. 1]. Следовательно, в рамках данного исследования мы понимаем номен как разновидность терминов, этикетирующую реальные объекты действительности.

Собственно термины и номены представляют две большие группы единиц специальной лексики, но не ограничивают её. В профессиональном языке на различных этапах его становления незначительные по объему группы слов проявляют специфичные свойства. Таким образом, в рядах единиц специальной лексики встречаются следующие типы слов, отличные по своим характеристикам от собственно терминов и номенов, которые требуют их рассмотрения в рамках данного исследования для обеспечения чистоты анализа практического материала:

- прототермин – лексема донаучного периода, называющая не понятия, а некие научные представления. Зачастую такого рода прототермины встречаются в описаниях исторического развития научной мысли на ранних этапах и ремесленном деле (области, отличающейся сохранением исторических традиций), а также выступают в качестве «народных терминов» для объяснения сложных научных понятий простым языком. Так, например, средневековые

врачи для обозначения желтухи использовали прототермин *разлитие желчи*, используемый и сегодня для отсылки к медицинским воззрениям той эпохи [35, с. 77];

- терминоид – лексема, называющая неустоявшиеся понятия, не обладающие на данный момент дефиницией. Так, например, в сфере менеджмента, американизм *бум* долго время оставался терминоидом, ввиду различия трактовок явления бума, но впоследствии обрел устойчивую дефиницию («кратковременный подъем деловой активности») и перешел в разряд собственно терминов [36, с. 116];

- предтермин – лексема, называющая новый объект и носящая неустойчивый описательный характер (временное наименование нового объекта). Так, для передачи характера заболевания гангрена (на начальных этапах развития медицины) использовался предтермин *пожирающая болезнь*, впоследствии не употребляемый [35, с. 77];

- квазитермин – предтермин, закрепившийся в терминологии и активно используемый специалистами. Квазитермины часто встречаются в быстро развивающихся областях, где новое знание возникает хаотично (иными словами, невозможно стандартизировать употребление терминов). Например, в сфере IT наряду с собственно термином *CALL research* (рус. *исследование изучения языка с помощью компьютера*) употребляется его вариант, квазитермин *research on CALL*. При этом в русском языке при отсутствии аббревиатуры-эквивалента *CALL* (*Computer Aided Language Learning*) происходит её развертывание [37]. Такой неустойчивый описательный характер русскоязычного варианта также позволяет отнести его к разряду квазитерминов;

- профессионализм – лексема, свойственная преимущественно устной коммуникации, с ограниченной сферой употребления, обладающая в ряде случаев дополнительным конотативным значением. Д. Н. Шмелев определяет профессионализмы как дублеты терминов и подчеркивает их разговорный, даже просторечный характер и локальность употребления [8, с.

171]. Например, среди шахтеров распространен профессионализм *на-гора́* (т. е. на поверхность шахты), не употребляемый вне данного круга специалистов [38];

- терминологический элемент – минимальная структурная единица термина, участвующая в терминологическом образовании. Большинство терминов являются производными словами, образованными от производящих основ с помощью средств словообразования. При этом ряд лингвистов (Суперанская А. В., Подольская Н. В., Васильева Н. В. и др.) считают, что терминологическими элементами следует называть только греко-латинские элементы, используемые при создании сложных терминов [20, с. 102]. Однако, В. Ф. Новодранова [39, с. 4] в своем определении не разграничивает элементы по происхождению и, таким образом, говорит вообще о «воспроизводимом элементе производных терминов, который [...] передает достаточно стабильное обобщенное значение». В рамках данного исследования терминологический элемент понимается именно с позиций его функционирования как элемента термина, независимо от происхождения, так как данный подход предполагает более объективное описание сложных терминов без отсылки к его этимологии, несмотря на то, что именно греко-латинские элементы являются более распространенными [8, с. 76]. В качестве примера приведем сложный медицинский термин *гастроррагия* (т. е. желудочное кровотечение) состоит из двух терминологических элементов греческого происхождения: *гастро-* (относящийся к желудку) и *-ррагия* (внутреннее кровотечение) [40];

- Псевдотермин – лексема, выполняющая функции термина, но обозначающая ложные или несуществующие понятия. Псевдотермины наиболее представлены в жанре научной фантастики, где служат для придания авторскому вымыслу статуса научного знания. Например, Рэй Бредбери в своем произведении «451° по Фаренгейту» вводит концепт устройства, обозначаемый псевдотермином *осы-втулки* (англ. *thimble-wasps*) [41, с. 15].



### 1.3. ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОМ СЛОВАРЕ

Представленная выше классификация дополнительных групп специальной лексики ясно демонстрирует парадокс стандартизации терминологии. С одной стороны, единица, принадлежащая к той или иной дополнительной группе, неустойчива и неполноценна в плане формы и/или значения, а значит должна быть заменена термином. С другой стороны, ввиду отсутствия такого термина, «несовершенные» терминологические единицы – единственный способ обозначения научного понятия.

Терминологи на первых этапах стандартизации терминологии фиксируют все термины, входящие в стандартизируемую область знания (включая синонимы, многозначные термины, квазитермины и пр.) вместе с их определениями и иллюстративным материалом, способствующим пониманию сущности термина.

Впрочем, некоторые лингвисты (Э. Ф. Скороходько [42, с. 13], О. Д. Митрофанова [43, с. 32], И. Н. Воробьева [44, с. 7]) делают попытку расширить определение термина путём включения сокращений и прочих лексико-семантических вариантов терминов в терминологию. При этом К. Я. Авербух рассматривает термин, как «совокупность всех вариантов определённого слова [...], выражающих профессиональное понятие» [45, с. 46]. Таким образом, с этой позиции лексико-семантическое варьирование является не недостатком терминологии, а её естественной характеристикой. Так, В. П. Даниленко отмечает, что вариативность терминов встречается даже в стандартизированных терминосистемах [7, с. 139], а Л. Л. Кутина в целом указывает на высокий процент присутствия вариантов в научном тексте [7, с. 133]. При этом Кутина так же определяет вариативность как необходимый этап развития терминологии [7, с. 136], указывая классификацию вариантов (ассоциативная вариативность, вариативность по признаку «общее/частное», словообразовательная вариативность, фонетико-морфологическая вариативность) [7, с. 133]. Позднее классификация терминологических

вариантов была дополнена и структурирована В. А. Татариновым, который предлагает разделять варианты на три основные группы (формально-структурные варианты, ономаσιологические варианты, синонимы), которые, в свою очередь, делятся на подгруппы. Таким образом, классификация В. А. Татаринова имеет следующий вид [7, с. 191-194] (рис. 1):

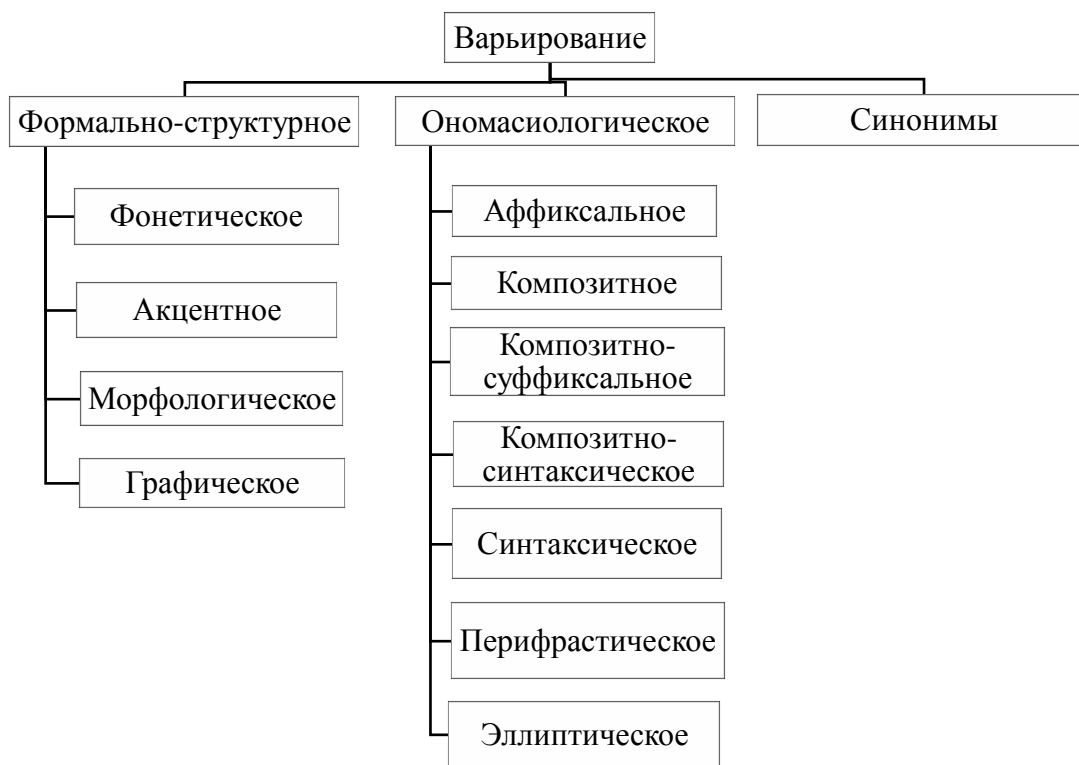


Рисунок 1 – Классификация терминологических вариантов В. А. Татаринова

Основной характеристикой первого типа варьирования, формально-структурного, является сохранение смыслового наполнения термина при изменении его формы. Иными словами, такие варианты «попросту дублируют семантику друга, их употребление не сигнализирует ни о каких семантических или стилистических особенностях контекста [...]» [8, с. 73]. Следовательно, в случае дублетов речь также не идет о разной степени синтаксической валентности (т. е. способности слов сочетаться друг с другом в предложении, тексте), являющейся показателем значения [46, с. 38], а употребление таких вариантов-дублетов целиком зависит от речевых навыков говорящего. В целом, существование дублетов можно считать ранним этапом существования слова в

языке, так как в процессе эволюции большая часть лексических единиц освобождается от дублирования [46, с. 72].

Ономасиологическое варьирование подразумевает незначительные сдвиги смысла. Тем не менее данные типы демонстрируют лишь то, что язык располагает средствами для выражения одной логимыслительной категории разными способами [46, с. 277].

Третий тип, синонимы, являются, по определению Н. Г. Комлева [47, с. 67], «разными словами-знаками одного синтактико-грамматического класса со смежными лексическими понятиями». Несмотря на то, что синонимы называют одно понятие, они тем не менее имеют частичные семантические расхождения в определении предмета мысли, ввиду его рассмотрения с иной позиции. Иными словами, синонимы называют один денотат, но при этом «синоним (и вариант) в терминологии – далеко не дублет, а активное языковое средство фиксации нового взгляда на предмет мысли» [7, с. 194]. В. А. Татарinov также подчеркивает ошибочность мнения, что синонимия свойственна лишь ранним этапам развития терминологии: по мнению лингвиста, «чем выше уровень развития науки, тем синонимичнее мышление специалиста» [7, с. 277]. Иными словами, чем более изучен предмет, тем разнообразнее подходы к его изучению, тем с больших сторон он [предмет] может быть рассмотрен.

Таким образом, по мнению современных лингвистов, синонимия терминов является не недостатком, а закономерным явлением, связывающим терминологию с другими языковыми системами и демонстрирующим гибкость и богатство языковых средств [7, с. 25]. Недостатком же является не сама синонимия, а синонимы-дублеты, свидетельствующие как раз о слабой степени адаптации заимствованного термина [3, с. 72]. Следовательно, в рамках данного исследования мы последуем более современному подходу, рассматривающему синонимию в качестве органически присущего терминологии свойства, представленного «как в лексикографических жанрах, так и в практическом применении» [14, с. 25].

На следующих этапах стандартизации происходит распределение стихийно-возникшего массива терминологических единиц по категориям значения (семантическим группам с наиболее широким семантическим охватом) [48, с. 16]. Наиболее общими категориями для научно-технических терминологий являются:

1. Категория предметов (в т. ч. материалы и химические соединения);
2. Категория процессов;
3. Категория свойств (признаки и величины).

Ввиду того, что терминологические единицы являются существительными, перечисленные выше категории значений терминов в значительной степени совпадают с категориями существительных. Кроме того, распределение по категориям значения в рамках стандартизации может означать выявление отнесенности к тому или иному типу терминов в зависимости от сферы его употребления. Таким образом, речь идет о следующих группах терминов [7, с. 261–263]:

- Общенаучные (общетехнические) термины, т. е. термины, значение которых не зависит от конкретной терминосистемы и которые являются неотъемлемым компонентом любой терминосистемы в научной (технической) сфере;
- Межотраслевые (межсистемные) термины, т. е. термины, функционирующие в двух и более терминологиях родственных областей научного знания;
- Отраслевые термины, т. е. термины, встречающиеся только в пределах одной отрасли.

Данная классификация демонстрирует межсистемные отношения, возникающие между терминологиями. Однако между категориями терминов внутри терминологии также устанавливаются иерархические отношения и отношения родства, выходящие за пределы одной категории. Необходимо уточнить границы области знаний, в рамках которой действует

рассматриваемая терминология. Границы позволяют не только выделить специфичные понятия, но и установить перечень разделов [4].

Последующие этапы стандартизации терминологии подразумевают исключение «полутерминов» (как и номенов) из набора понятий научной сферы – трудоёмкий процесс, включающий семантический анализ каждой терминологической единицы и построение дефиниций.

Семантика термина представляет интерес ввиду своей комплексности: к понятийному значению термина как единицы терминологии прибавляется лексическое значение термина как слова. Отношения между терминологическим и лексическим значениями могут быть следующими [19, с. 91]:

1. Абсолютное совпадение значений (или правильноориентирующие термины), т. е. внутренняя форма слова дает конкретные представления о понятии в рамках терминологии;
2. Синонимия, полисемия и омонимия как результат иноязычного происхождения термина или утраты значения (мотивировки);
3. Несовпадение значений (ложная мотивация), присутствие избыточных и несущественных характеристик или расплывчатость значения.

С такой позиции стандартизация терминологии требует участия только терминов первой группы с абсолютным совпадением внутренней формы и значения, что ещё раз подтверждает необходимость создания лаконичных аналогов с ясной языковой формой для терминов, в той или иной степени несоответствующих требуемым параметрам.

Из всего вышесказанного вытекает очередной парадокс стандартизации терминологии: научное знание интернационализируется, растёт число заимствований, априори имеющих неясную внутреннюю форму, а к идеальному термину предъявляется требование наличия интернационального характера. Теоретически же, стандартизированная терминология должна состоять из терминов с читаемой внутренней формой.

Путь разрешения данного парадокса (по которому и следует современная стандартизация) – отдача предпочтения терминам-интернационализмам. Согласно «Рекомендациям по основным принципам и методам стандартизации научно-технической терминологии» [4], важным этапом стандартизации терминологии является подбор эквивалентов английского, французского и немецкого языка к стандартизируемым терминам из международных или иностранных терминологических стандартов и нормативных словарей.

В частности, если говорить о перспективах развития терминологий молодых научных областей (зарождение которых приходится на вторую половину XX в.), можно с высокой долей вероятности отметить возможность их полной интернационализации. Причиной тому являются особенности «терминорождения» в данных областях. «Информационный взрыв» конца XX в. – это кратный рост объемов научного знания и развитие терминологий, основной характеристикой которых являлась стихийность возникновения терминов. Данное свойство подразумевает отсутствие принципов и моделей образования терминов, межъязыковые заимствования (иногда необоснованные), межсистемные заимствования (причина полисемии и омонимии терминов). Сегодня прогресс научного знания требует уже не создания, а уточнения и отбора современных, информативных и многоязычных терминов. Таким образом на первый план вышли специализированные международные организации (Международная организация по стандартизации, Международный нанотехнологический комитет и др.) и государственные регламенты по стандартизации терминологии [49, с. 10].

Однако работа по упорядочению (и вместе с тем устранению недостатков терминов: полисемии, омонимии, дублирования терминов) требует значительных затрат, временных и ресурсных, по разработке теоретических основ и воплощению теоретических положений на практике. На настоящий момент достаточное развитие теоретического знания в этой области не подкрепляется достойной реализацией. Иными словами, объем проводимых

сегодня работ по улучшению терминологий, их стандартизации не столь масштабный, несмотря на проработанную теоретическую базу.

#### 1.4. ПОДХОДЫ К СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИИ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Следить за развитием нанотехнологий в целом крайне трудно: мультидисциплинарность данной области и открытия, происходящие на постоянной основе в каждом её ответвлении, препятствуют формированию общего представления о данной научной области. Однако высокие темпы возникновения научного знания и широкие перспективы его применения не вызывают сомнения. Эта динамичность ведёт к хаотичному зарождению и нефиксированному употреблению терминов, что затрудняет не только коммуникацию, но и исполнение целого ряда сопутствующих процессов (популяризации знания, коммерциализации продукта и т. д.). В частности, затруднения возникают при описании свойств наноматериалов, проявляющих как классические физические, так и квантовые свойства. Срединная позиция, которую занимают наноматериалы, порождает философские прения об уникальности их свойств, миниатюризации и мереологии [50, с. 35]. Таким образом, наноразмер, как новый масштаб, ставит вопросы о свойствах материалов, что для терминологии выражается в возникновении проблем с их описанием.

Так как сегодня производственный сектор делает ставку на внедрение материалов в наноскопическом масштабе, важные акторы-промышленники, инновационные предприятия и коммерческие представители уже пытаются контролировать и стимулировать развитие нановокабуляра. Устойчивая номенклатура и терминология, принятые в международных научных кругах являются неотъемлемыми элементами развития науки. При этом, стоит отметить, что до тех пор, пока не будет разработана единая терминология, термины, пусть даже и часто встречающиеся (*нанотехнологии, наночастицы,*

*наноразмер* и др.) могут по разному интерпретироваться в разных странах и разных отраслях промышленности [50].

В своём письме от июня 2004 г. в Американский национальный институт по стандартизации, Джон Марбургер [51], глава Департамента по политике в сфере науки и технологий пишет: «Так как новые материалы, структуры, приборы и системы развиваются таким образом, что теперь полагаются всецело на свойства и функции в наномасштабе, невероятно важным для исследователей, производителей, контролеров и прочих заинтересованных лиц станет факт согласования номенклатуры, на основе которой и будет строиться общение». Таким образом, Дж. Марбургер еще в 2004 г. на начальных этапах становления нанотехнологий определил основное препятствие на пути активного развития данной сферы – отсутствие единой терминологии.

Дж. Марбургер выступал за ускорение стандартизации терминологии и номенклатуры в сфере нанотехнологий. В августе 2004 г. на базе Американского национального института по стандартизации (англ. American National Standards Institute, ANSI) был создан Совет по нанотехнологическим стандартам (англ. Nanotechnology Standards Panel, NSP). Сам Совет не разрабатывает стандарты, а сотрудничает с другими государственными, региональными и международными организациями, промышленными партнёрами, учеными и государственными служащими в целях разработки плана терминологии, гармонизации усилий и упрощения переноса созданной терминологической системы в другие языки [52, с. 48].

Существует несколько признанных международных организаций по стандартизации, занимающихся разработкой стандартов к терминологиям, словарям и номенклатурам, системами контроля их качества, спецификациями и сопутствующими коммерческими процессами. Главными среди организаций по стандартизации нанотехнологической терминологии являются американская добровольная международная организация ASTM International (American Society for Testing and Materials) и международная организация по стандартизации ИСО (англ. International Organization for Standardization, ISO),



чьи работы признаются по всему миру [53]. Существуют и другие организации, каждая из которых рассматривает нанотехнологическую терминологию под определенным углом (например, с точки зрения законодательства, бизнеса или общественных интересов). Однако создание наиболее полной и логически связанной терминологии возможно только при участии ведущих международных организаций по стандартизации [54].

Стандартизация терминологии в целом представляется задачей, в которую должен быть вовлечен ряд прикладных наук. Основные проблемы лежат в области технической коммуникации, а их решение всецело зависит от теоретических принципов языка и коммуникации [55].

Среди наиболее частых пользователей терминологии – переводчики. При этом возникает вопрос: необходимо ли, чтобы терминология была ориентирована именно на них? Причина сомнений в том, что переводчики воспринимают терминологию как набор выражений, характеризующих текст-задание из определенной области. Таким образом, в своей работе они используют иной подход, резко отличающийся от классического терминологического (т. е. восприятия терминологии как терминосистемы – стандартизированной структуры понятий и их наименований (Г. О. Винокур [21], Б. Н. Головин [11], Д. С. Лотте [18] и др.)). Поскольку для переводчика непосредственно важно само понятие и наименование, он может не принимать во внимание структуру терминов. Так как перевод стандартизированной терминологии (при соответствующем техническом оснащении) занимает меньше времени, чем перевод остального текста, переводчики тяготеют к расширению понятия *термин*. Это расширение подразумевает включение в список терминов тех слов и выражений, которые часто встречаются в переводимом тексте и имеют постоянный, не зависящий от контекста эквивалент. Таким образом терминологическая база переводчика во многом отличается от стандартизированного понятийного каркаса определенной научной области.

Специалисты по локализации, технические писатели, терминологи, IT-специалисты и переводчики, работающие в крупных организациях, на промышленных предприятиях и в правительстве не просто используют стандарты. Эти люди, зачастую, являются движущей силой в стандартизации терминологии, наряду с непосредственно самими технологиями. Чем сложнее задание, чем больше компьютерных процессов задействовано, тем выше вероятность стандартизации терминологии для облегчения усилий и сокращения времени на исполнение заказа. Стандарты применяются при создании контента, его переводе и локализации, упорядочении терминологии, создании онтологий и тезаурусов. Тщательно разработанные стандарты предусматривают нормы пользования терминологией, обмена информацией, её структурирования, создания баз памяти переводов (translation memory, ТМ), рабочего процесса и проектного управления в работах по локализации. Кроме промышленных стандартов, предъявляемых к языку, лингвистическая деятельность подразумевает соблюдение общих стандартов для технических текстов, документации и сети Интернет [54].

Нежелание переводчиков и терминологов изучать стандарты и применять их в своей работе является сложным препятствием для стандартизации терминологии по ряду причин. Во-первых, и терминологи, и переводчики имеют внушительный опыт в использовании лексических источников (словарей, в частности), что даёт им ложную уверенность в собственной компетенции по созданию нового определения или собственного переводного эквивалента. Однако статистика показывает, что большинство из них не изучало подробную структуру используемых лексикографических источников (в особенности, в области терминологии) и, следовательно, не осознают важности детального и системного подхода.

Термин в терминологии – элемент системы, характеристики которого определяют характеристики системы в целом. Анализ терминологии в процессе стандартизации на соответствие определенным параметрам, основанным на свойствах термина, позволяет определить специфику терминологии, её

основные тенденции, стороны, нуждающиеся в доработке, и перспективы развития терминологии. Примеры основных критериев для описания терминологии представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Основные критерии для описания терминологии

Тип характеристик	Характеристики
Исторические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>● возраст (средний возраст терминов);</li> <li>● происхождение;</li> <li>● эпонимичность (степень насыщенности терминами, образованными от имен собственных);</li> <li>● исконность (соотношение исконных и заимствованных терминов);</li> <li>● модель образования (из другой области, на стыке областей);</li> <li>● замкнутость (степень заимствования из других терминологий) и родство с другими терминологиями;</li> <li>● устойчивость</li> </ul>
Формальные характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>● размер;</li> <li>● структурный состав (виды структурных типов терминов);</li> <li>● средняя длина термина;</li> <li>● мотивированность (отношение мотивированных/немотивированных терминов)</li> </ul>
Семантические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>● предметная отнесенность (описание науки, отрасли, специальности);</li> <li>● полнота (отсутствие лакун);</li> <li>● стратифицированность (соотношение общенаучных/специальных терминов);</li> <li>● присутствие синонимов/ омонимов/ многозначных слов;</li> <li>● абстрактность;</li> <li>● категориальное соотношение (объем различных категорий терминов);</li> <li>● структурированность (иерархичность)</li> </ul>
Функциональные характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>● нормированность (соответствие терминов стандартам);</li> <li>● общепринятость;</li> <li>● внедренность (употребление специалистами);</li> <li>● интернациональность;</li> <li>● компактность терминов (лаконичность)</li> </ul>

Подробный и объективный анализ нанотехнологической терминологии, существующей на сегодняшний день, в рамках данного исследования невозможен: этнографические, структурные, сопоставительные и прочие типы исследований требуют значительных временных и ресурсных затрат и составляют предмет совместной работы многих лингвистов.

Тем не менее для объективности данной работы необходимо провести общий анализ совокупности терминов нанотехнологической тематики (в

частности, через призму интернационализации) для понимания принципов, лежащих в основе составления нанотехнологического словаря, тенденций, влияющих на его формирование сегодня, слабых сторон и методов усовершенствования терминологии. В соответствии с представленными выше критериями для описания терминологии, совокупность терминов нанотехнологической тематики имеет следующие характеристики:

1) Исторические характеристики терминологии нанотехнологий.

Нанотехнологии – быстро развивающаяся отрасль, отсюда сложность в определении среднего возраста терминов. Возникновение первого термина, а именно названия науки *нанотехнологии*, относится к 1974 г. и встречается в работах Норио Танигучи. Однако всплеск интереса ученых к наноразмеру и, соответственно, появление значительного количества связанных с ним терминов произошёл в 2000-х годах и продолжается по сей день. Препоной для определения среднего возраста терминов является также большое количество ответвлений науки и открытость её терминологии: нанотехнологии в химии задействуют химическую терминологию, в материаловедении – материаловедческую, в физике твёрдых тел – физическую и т. д. Собственная нанотехнологическая терминология в этом случае скудна, а самая распространённая модель создания терминов – прибавление префикса *нано-* к уже существующему термину. Количество исконных и заимствованных терминов (также эпонимов) варьируется от области к области. Вычисление данного отношения для нанотехнологической терминологии общего характера составляет предмет исследования данной работы и подробно рассматривается в главе 2 настоящего исследования.

2) Формальные характеристики терминологии нанотехнологий.

Объем терминологии нанотехнологий зависит от индивидуальной позиции исследователя: считает ли он нанотехнологическими только понятия, означающие уникальные явления наномира, или все явления, процессы, инструменты и пр., связанные с исследованием, манипуляцией и производством нанотехнологичных объектов? Вторая точка зрения

подразумевает анализ терминов, составляющих, по приблизительным оценкам, более половины всех терминов естественнонаучной сферы, ввиду применения классических естественнонаучных подходов к исследованию наночастиц – таким образом, границы между нанотехнологическим термином и термином, не относящимся к нанотехнологиям, крайне размыты. Другая проблема, вытекающая непосредственно из предыдущей, заключается в необходимости привлечения специалистов различных отраслей нанотехнологий, а также анализ массива существующих текстов по различным нанотехнологическими тематикам для составления полного терминопоя, что представляется ресурсозатратным мероприятием. Помимо этого, в результате анализа всех терминов, употребляемых в сфере нанотехнологий (в т. ч. общенаучных, относящихся к другим дисциплинам, если следовать широкому подходу к объему терминологии), будут получены сведения не столько о терминологии нанотехнологий, сколько о научной терминологии в целом, безотносительно определенной дисциплины. Исходя из вышесказанного, в рамках данного исследования мы рассматриваем только термины, обозначающие уникальные объекты и явления нанотехнологической сферы, т. е. следуем узкоспециализированному подходу.

Однако при разграничении терминов на узкоспециальные и общенаучные мы сталкиваемся со следующей проблемой: несмотря на уникальность понятия (как результат проявления свойств в новом расширении), термины нанотехнологий для облегчения понимания приводятся к уже существующим явлениям/объектам, путём добавления к исходному термину из другой области отличительных нанотехнологических характеристик. Помимо трудности в отнесении термина к той или иной сфере, данная особенность терминообразования приводит к насыщенности терминологии терминосочетаниями длиной от 2 слов. Мотивированность терминосочетаний с трудом поддаётся анализу, а мотивированность терминологии в целом зависит также от соотношения исконные термины/заимствования, являющегося предметом данного исследования. Иными словами, определить

мотивированность терминологии без подробного анализа мотивированности её компонентов не представляется возможным. Данная работа не ориентирована на определение мотивированности терминов.

### 3) Семантические характеристики терминологии нанотехнологий.

На сентябрь 2015 г. не было разработано единого (межнационального) стандарта, содержащего определение нанотехнологии. Из этого следует, что предметная отнесенность нанотехнологической терминологии должна определяться отдельно для каждого исследования, без претензии на объективность в целом. В настоящей работе нанотехнологии именуются в целом, как «наука», «сфера» и «область».

Ввиду выбора узконаучного подхода к терминологии (п. 2. Формальные характеристики), мы предполагаем, что в ней присутствует незначительная доля общенаучных и абстрактных терминов, меньшая (по сравнению, с широким подходом) вариативность категорий.

Молодость нанотехнологической области, как фактор, определяющий характеристики существующей совокупности терминов в данной сфере, не позволяет говорить о иерархичности набора терминов, так как данный параметр непосредственно связан со структуризацией и стандартизацией терминологии. Отсутствие стандарта, в свою очередь, подразумевает вероятное наличие лакун (в т. ч. относительных, заполненных прототерминами), а также случаи дублирования, синонимии, омонимии и полисемии терминов.

### 4) Функциональные характеристики терминологии нанотехнологий.

Отсутствие стандарта и молодость науки – два решающих фактора при оценке системности терминологии (что демонстрирует п. 2. Формальные характеристики) – также влияют на использование терминологии специалистами.

Во-первых, ввиду отсутствия фиксированного (стандартизированного) значения, невозможно свидетельствовать об абсолютной идентичности значений, стоящих за идентичной звуковой оболочкой, даже несмотря на то, что ряд терминов прочно вошел в употребление нанотехнологами. В этом

случае можно говорить о внедренности терминов, но не об их общепринятости и тем более не о нормированности. Отсутствие норм объясняет также употребление комплексных терминосочетаний (от 2 единиц), тогда как согласно работам Д. С. Лотте [18] «идеальный» термин должен быть лаконичным. Высокая распространенность сложноструктурных терминов и терминосочетаний являются препятствием для общения специалистов на международной арене, так как подобные термины представляют сложности при переводе. Структурные особенности также влияют на степень интернационализации терминологии, поскольку из-за грамматических и синтаксических различий языков трудно подобрать единый вариант, имеющий должное семантическое наполнение и идентичную (или схожую) звуковую оболочку.

Таким образом, проведенный предварительный анализ нанотехнологической терминологии демонстрирует, что на сегодняшний день терминология находится на первоначальных этапах своего развития, несмотря на мероприятия по её стандартизации.

Стандартизация языка в целом вызывает вопросы. Недостаточными представляются усилия комитетов по стандартизации, работа которых не имеет практического распространения за пределами области стандартизации. Более того некоторые специалисты игнорируют обращение к стандартам, предпочитая создавать собственный вариант термина. Однако последняя ситуация на данный момент находится на стадии улучшения, чему способствовало повсеместное использование технологий Интернет. Так как последние годы в формировании поисковых запросов обращаются к такому понятию, как *ключевые слова*, то и ученые (равно как и другие заинтересованные лица), чтобы облегчить поиск и доступ к публикуемым работам, должны унифицировать употребление терминов, играющих в научном дискурсе роль ключевых слов.

Ученые, занимающиеся прикладными терминологическими исследованиями, сталкиваются также с проблемами амбисемии, эврисемии и

полисемии терминов, т. е. трудностями, связанными с семантикой. Таким образом, упорядочение терминологии во многом зависит от теоретических разработок в области лексической семантики.

### 1.5. ПРИЧИНЫ И РЕЗУЛЬТАТ ЗАИМСТВОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ: ТИПЫ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Ключевыми факторами развития общества в последние тридцать лет считаются развитие средств коммуникации, расширение сети контактов и увеличение их интенсивности, что в лингвистическом плане выражается в сближении культур и, следовательно, в появлении общих языковых элементов. Подобная общность возникает в процессе перенимания существующего языкового элемента из иностранного языка в национальный – иными словами, его заимствования.

Изучение заимствований предполагает, в первую очередь, постановку определения, что есть заимствование, включающее не только описание его сущности, но и указывало наиболее общие признаки. Наиболее полным определением заимствования, по нашему мнению является определение, представленное в словаре социолингвистических терминов [55]: «Иноязычные элементы (чаще – слова, реже – фразеологические обороты, словообразовательные морфемы, синтаксические конструкции), перенесенные из одного языка в другой и являющиеся результатом прямого или опосредованного языкового контактирования в устной или письменной сфере».

Лексические единицы (ЛЕ) подлежат заимствованию в большей степени, чем заимствования из прочих уровней языка, в силу прагматических обстоятельств, источником которых являются как культурные реалии так и свойства лингвистической системы в целом. Заимствование ЛЕ обычно подразумевает появление нового концепта или объекта в принимающей культуре. Отличительным свойством ЛЕ также является её автономность, что проявляется в возможности элемента быть изъятым из одной системы и быть перенесенным в другую. Кроме того, совершенно естественно, что со временем



заимствованная ЛЕ эволюционирует: происходит расширение или сужение значения, другие изменения (вплоть до выхода заимствования из употребления). При этом появление лексических значений, их развитие и исчезновение не нарушают целостности языка. Современный мир ставит перед языком задачу: адаптироваться к стремительно изменяющемуся социотехнологическому контексту, сопровождающемуся рождением новых явлений и модификацией существующих. Лексическое заимствование, наряду с расширением значения существующих слов и ускорением процесса словообразования – один из способов такой адаптации.

Краткая дефиниция лексического заимствования, представленная С. А. Горской [56], акцентирует роль языка-источника заимствованной ЛЕ: «Заимствования – это слова неисконного происхождения, перенесённые из одного языка в другой в результате территориальных и культурных контактов». При этом учёный разбивает заимствования на несколько групп по территориальному признаку (англицизмы, галлицизмы и пр.) и указывает на характер изменений, свойственных заимствованной ЛЕ с лингвистической точки зрения (фонетические, морфологические, семантические). Однако классификационная отнесенность заимствования зависит от того, с какой стороны мы его рассматриваем: письменной или звуковой, формальной или семантической.

Основания для классификации заимствований разнообразны, но, в целом, исходят из трех аспектов: тип перехода в язык-реципиент, степень адаптации в принимающем языке и особенности функционирования.

Классификация по типу перехода, согласно Мишелю Пикону [57] включает следующие типы заимствований:

1. Полное заимствование – процесс заимствования нового слова, морфемы или идиомы, сопровождающийся принятием нового концепта. При этом происходит адаптация заимствуемого слова к фонологическим, морфологическим и орфографическим особенностям языка-рецептора (ср.: ит. *voleiball*, англ. *volleyball*);

2. Семантическое заимствование (семантическая калька) – сдвиг, сужение или расширение значения существующего слова для имитации значения языка-источника.

3. Формальное заимствование (формальная калька) – морфосинтаксическое заимствование, для имитации формы слова языка-источника. Например, *водород* образовано от основ *вода* и *род*, что буквально повторяет структуру латинского термина *hydrogen*.

4. Псевдозаимствование – слово, возникшее непосредственно в языке, собранное из ранее заимствованных иноязычных элементов (ср.: нем. *handy*, англ. *mobile phone*)

5. Гибрид – весьма распространенный подвид псевдозаимствований, представляющий собой комбинирование заимствованных элементов с элементами языка-реципиента. К результатам неполного калькирования относят, в частности, слова с классическими и псевдоклассическими элементами (адъективные и препозиционные аффиксы, например *супер-* и *анти-*, равно как тематические аффиксы *био-*, *авто-*, *эко-* и др.). Нанотехнологическая терминология изобилует такого рода терминами (*нанопена*, *античастица*, *гипердвигатель* и пр.), что вызывает трудности с описанием терминологии в целом, так как данные элементы имеют двойственный характер (аффиксальный и корневой) и не вписываются в традиционные определения аффиксов. Французский лингвист Мишель Пикон [57] полагает, что слова с классическими и псевдоклассическими аффиксами следует рассматривать как отдельную категорию словосложения, ввиду отличий функционирования заимствованных элементов в языке.

6. Графологическое заимствование – заимствование несвойственных принимающему языку графических элементов (диакритических знаков, апострофов и т. д.).

7. Фонологическое заимствование – проникновение в принимающий язык звука, последовательности звуков или фонем ему несвойственных (ср.: рус.

*бюджет*, англ. *budget* - сочетание [дж] не встречается в исконно русских словах).

Масштабное пополнение национальных словарей заимствованиями подняло вопросы о внутрисистемной адаптации подобных ЛЕ (Л. П. Крысин [58], Л. Блумфильд [59]) и процессе лексического заимствования в контексте межкультурного контакта (В. А. Виноградов [60], Н. М. Фирсова [61], В. М. Аристова [62]).

Говоря об адаптации, важно подчеркнуть, что заимствование – сложный и индивидуальный процесс. Несмотря на уникальность истории появления в языке каждой ЛЕ, заимствования проходят следующие общие стадии адаптации [63, с. 57]:

- 1) Внедрение – момент вхождения ЛЕ в язык-реципиент;
- 2) Сосуществование – процесс, характеризуемый вхождением заимствованного слова в лексический состав языка, несмотря на существование его национального эквивалента.
- 3) Замещение – вытеснение существующего национального эквивалента заимствованным словом.

Сосуществование заимствования и его национального эквивалента расценивается как нарушение терминологического принципа, т. е. нарушение требования, чтобы одному понятию соответствовал один термин. Однако в некоторых терминологиях (например, сферы бизнеса, деловых отношений и др.), подобное дублирование является нормой и закономерным результатом популяризации науки и технологий в СМИ, где национальный термин употребляется вместе с иноязычным термином для облегчения понимания [64, с. 16].

Адаптация заимствования подразумевает устранение характеристик ЛЕ, свойственных языку-источнику, в области фонетики (например, замена несвойственных принимающему языку звуков на более благозвучные, сдвиг ударения), морфологии (например, присвоение категории рода) и семантики (изменение широты значения (расширение/сужение) и переосмысление (часто с

использованием метафоры или метонимии)). Процессы изменений могут проявлять себя с различной интенсивностью, в зависимости от стадии усвоения заимствованной ЛЕ языком-реципиентом. В. Ивир [65] выделяет три стадии адаптации лексической единицы:

1. Стадия иноязычных вкраплений: сохраняется написание заимствованной ЛЕ на исходном языке. Например, технология получения наночастиц *top-down* (от англ. «сверху-вниз») сохраняет исходное латинское написание в русском языке. При этом *top-down* не является зарегистрированным товарным знаком, авторским наименованием или номеном иного рода, а считается термином, за которым стоит понятие рода. На сегодняшний день, в связи с возросшим интересом российской науки к нанотехнологиям, изменились условия употребления настоящего термина. В частности в словаре нанотехнологических терминов государственной нанотехнологической организации РосНано указывается следующий вариант написания: *нанотехнология типа «сверху-вниз»*. Несмотря на авторитетность данной организации, представленный вариант не является общеупотребимым. Зачастую в своих работах исследователи предпочитают использовать комбинированный вариант, т. е. русскоязычный термин с обязательным указанием английского эквивалента в скобках: *технология «сверху-вниз» (top-down)*.

2. Стадия иностранных слов: сохранение орфографических, фонетических и семантических особенностей исходного языка. При заимствовании терминов из индоевропейских языков, использующих латиницу, русский язык практически во всех случаях использует прием транскрипции, а не транслитерации; таким образом, особенности оригинальной орфографии утрачиваются. Фонетические особенности сохраняются, что можно проследить, в частности, на заимствованиях из французского языка. Такого рода заимствования сохраняют свойственное французскому языку ударение на последний слог. В настоящее время заимствования терминов из французского языка редки, ввиду возросшего престижа английского языка, однако

свидетельства влияния французского языка обнаруживаются и в молодых терминологиях. Термин *реле*, входящий в категорию нанотехнологических инструментов, относится к общенаучным понятиям, заимствованным русским языком в период формирования национальной науки (XVIII в.) по образцу других европейских стран (Франции, Германии, Великобритании и пр.). Немаловажен и факт широкого распространения французского языка в российской элитарной культуре того времени, что стало причиной минимальной адаптации заимствований из французского языка.

Стадия иностранных слов неоднородна по своему составу и включает два типа существования заимствований:

2.1. Интернационализмы – термины науки и искусства, употребляемые в нескольких неродственных языках (п. 1.6).

2.2. Экзотизмы – слова, связанные с культурой других стран. Так, в русском языке присутствуют слова *карри*, *кастаньеты*, *цунами*, обозначающие понятия, чуждые русской культуре. Ввиду своего лингвокультурологического характера данный тип заимствований не встречается в рамках научно-технической терминологии.

3. Стадия полного освоения. Данная стадия подразумевает абсолютную ассимиляцию слов и их восприятие носителем, как слов родного языка. Примером могут служить слова *чай* и *кровать*, иноязычное происхождение которых становится очевидным лишь при этимологическом анализе.

Главным показателем высокой степени освоенности заимствованного слова является его способность к образованию новых слов, т. е. деривационная активность в условиях языка-акцептора. Например, слово *атом* (от лат. *atom*, «неделимый») на данный момент имеет широкую парадигму однокоренных слов (*атомный*, *межатомный*, *атомарный*, *атомический*) – свидетельств высшей степени его адаптации в русском языке, что объясняется как длительным периодом существования термина в русском языке (с нач. XIX в.), так и его популярностью в научных кругах.

Несмотря на языковую природу, изучение заимствований подразумевает их рассмотрение не только в рамках лингвистики и периферийных наук (лингвopsихологии, лингвосoциологии), но также при участии неродственных филологии дисциплин (история, география, археология), дающих представление об эксталингвистическом фоне, в условиях которого происходил процесс заимствования.

Собственно поэтому в основе классификаций заимствований на основании особенностей их функционирования в большей степени лежат не лингвистические, а прагматические характеристики, как то:

- 1) Время вхождения заимствования в язык (непосредственно связано с языком-источником);
- 2) Причина заимствования (влияние или престиж языка-источника, языковые контакты, отсутствие или несовершенство эквивалента родного языка);
- 3) Характер заимствования.

Неоднократно проводились исследования по разработке системного подхода к изучению лексических заимствований, их перехода из языка в язык, межъязыковых контактов, сближения языков и т. д. с установлением различного рода связей между перечисленными явлениями. С недавнего времени большая часть работ фокусируется на социальных и лингвистических факторах, рассматриваемых неотрывно, и поиске схожих черт между этими двумя группами факторов. Так, Томасон и Кауфман [66] в своем исследовании рассматривают не фундаментальные основы межъязыкового обмена элементами, а его проявление в различных социальных контекстах. В своей работе К. Майерс-Скоттон [67] постулирует формирование матрицы языковой системы заимствований в результате контакта и сопутствующих когнитивных процессов в голове отдельного индивида-билингва [68, с. 19].

В зависимости от объемов и типа заимствований, в процессе принятия элементов другого языка превалируют те или иные социальные факторы. В своей работе Томасон и Кауфман [69] обсуждают три вида таких факторов:

- Интенсивность и продолжительность контакта;
- Число говорящих на языке-источнике и языке-реципиенте;
- Культурное и политическое (в т. ч. экономическое) доминирование определенной группы говорящих и т. д.

В случае возникновения конфликтов между этими факторами (например, если доминирующая по тем или иным причинам группа является малочисленной) меняется механизм заимствования. Культурное давление, оказываемое группой-доминантом в численном или политическом отношении, также является причиной следующего явления: носители менее престижного языка часто изучают другие языки, тогда как члены доминирующей языковой общности, как правило, не стремятся стать билингвами.

Из всех современных языков английский, безусловно, является ведущим языковым проводником, связанным с нынешней мировой культурой и, соответственно, самым престижным. Говоря о доминирующем положении английского языка, отметим, в первую очередь, значительную роль англоязычных культур в области технологий, политической и экономической сферах. Таким образом, мы видим, что заимствованию из английского языка способствует его тесная связь со сложившейся мировой культурой, источник который лежит в англофонном мире.

В своей работе «Le jargon des sciences» Р. Этьембль [69] призывает французов использовать английские термины, так как английский язык позволяет обеспечить терминам одновременно краткость и полноту значения. Несмотря на свою правоту в том, что престиж языка играет роль в выборе лексической единицы, Р. Этьембль в своей работе карикатурно изображает французский лингвистический «сноббизм», подчёркивая, что предпочтение в выборе английского выражения основывается только на меньшем количестве слогов.

Русский научный язык всегда тяготел к заимствованию из классических латинского и греческого языков – не только терминов, но терминологических схем словообразования. При нынешних темпах технического развития

общества потребления научно-технические выражения стали частью повседневности каждого русского человека, тем более что этот лексический ресурс активно используется в СМИ и современной культуре в целом. Использование классических источников стало до такой степени популярным, что их элементы более не воспринимаются, как заимствованные. Поэтому во многих (если не в большинстве) случаях не совсем точным будет называть такие единицы «заимствованиями»: если английские элементы в современном языке подчёркиваются как «неродные», то псевдоклассические игнорируются.

Однако сегодня именно английский язык занимает лидирующие позиции в мире, так как, наряду с латинским и греческим, может снабжать сторонние языки не только морфологическим материалом, но и готовыми аналитическими моделями лексикогенезиса, которые в некоторых случаях могут отвечать синтетическим предпочтениям русского языка. Определение «аналитичности» и «синтетичности» отдельного языка по Д. Гринбергу [70] основано на подсчёте количества морфем на одно слово – чем выше отношение, тем более синтетичным является язык. Тем не менее такой метод определения точен только относительно. Так, А. Шwegлер [71, с.7] подчёркивает размытость термина «слово» и вызванную тем самым неточность синтетического индекса языка. Таким образом, А. Шwegлер ставит под вопрос аналитичность английского языка. Однако, в рамках данного исследования подход А. Шwegлера считается слишком узкоспециализированным, и аналитичность английского языка (равно как синтетичность русского и стремление к аналитичности французского языка) приняты как данность.

Стремление при заимствовании навязать аналитичность выражений может восприниматься враждебно и считаться варваризмом. Вместе с тем объёмы заимствований и необходимость их адаптации вынуждают, например, французский язык становится более толерантным к аналитическим формам – более грубым, в понимании носителя французского языка, и примитивным [57, с.22]. В силу более долгой истории классические элементы внедрились глубже английских во французский, русский и многие другие языки, образуя



значительный корпус интернационального словаря. Такого рода словарь испытывает среди прочих факторов значительное влияние англоязычных словообразовательных моделей и псевдоклассических заимствований, созданных по этим моделям, а также не-латинизированных англицизмов.

Как и многим современным мировым языкам, русскому языку приходится заимствовать значительный объём интернациональной терминологии, большей частью состоящей из псевдоклассических выражений. Обращение к классическим языкам является не исторической оказией, а осознанным выбором основ и элементов для формирования идеальной синтетической номенклатуры для новых явлений науки, техники и общества.

На данный момент в мире наблюдается растущая динамика интернационализации культур, сопровождающаяся развитием технологий интеграции. Усиление взаимодействия и социокультурного синтеза предприятий по всему миру вынуждает терминологии различных языков унифицироваться для облегчения процесса межъязыковой коммуникации. Заимствования, в этом случае – единственный метод унификации. При учете поликультурного характера коммуникации заимствование осуществляется не в двуязычном формате, а распространяется на большое количество языков. В этом случае следует говорить о конкретном типе заимствований, а именно об интернационализмах.

## 1.6 ПРОБЛЕМА ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ

В современном мире основным социальным фактором, определяющим темпы и качество развития науки и техники по мнению сугубо научных и общественных экономико-политических кругов является глобализация. А. Н. Чумаков, теоретик глобалистики и вице-президент Российского философского общества в своей монографии предполагает, что одним из названий для XXI в. будет «век глобализации», «когда человечество, став целостным организмом в масштабах планеты, в полной мере осознает свое единство перед лицом многочисленных угроз глобального характера, перед необходимостью решать

сложнейшие задачи выживания, освоения космоса и т. п., где потребуются объединение усилий и ресурсов всего мирового сообщества, слаженность и взаимопонимание» [72, с. 6]. При этом, отмечает Чумаков, само понятие глобализации еще не достаточно оформлено и осмыслено. Тем не менее три компонента глобализации определены достаточно четко. Согласно В. А. Дергачеву [73], в глобалистике выделяют три предмета, или направления:

- 1) Непосредственно глобализация;
- 2) Глобальные проблемы современности;
- 3) Интернационализация.

Впрочем, все три компонента часто рассматриваются в одной плоскости и относятся к группе внешних факторов, оказывающих влияние, в частности, на формирование научной мысли.

Собственно говоря, понимание глобализации как однородного процесса, проявляющегося равномерно во всех аспектах жизни человека и неизменно вызывающего переориентацию общества к унификации и консолидации, неверно, так как глобализация представляет собой совокупность явлений, каждое из которых оценивается либо как преимущественно положительное, либо как преимущественно отрицательное. В результате оценить последствия глобализации однозначно представляется невозможным.

Интернационализация же, как один из предметов глобалистики, может быть интерпретирована не только как тенденция к образованию межнациональных исследовательских центров, образовательных институтов, корпораций и т. д., но также как вхождение в язык иностранных заимствований. При этом два разнородных процесса интернационализации оцениваются как положительные прогрессивные явления, набирающие обороты в настоящее время и, по некоторым предположениям, являющиеся основой для формирования нового миропонимания и устройства общества в кон. XX – нач. XIX вв. [48, 74]. Важность данного процесса и его активное проявление порождает интерес лингвистов к вопросам интернационализации словаря (В. В. Акуленко [75], Г. П. Тыртова [76], Л. Н. Смирнов [77], А. А. Белецкий [78], О. Б.

Шахрай [79] и др.), которая и по сей день ставит перед учёными немало уникальных теоретических вопросов, но при этом рассматривается лишь как подспудный предмет, входящий в область заимствований [80, с. 3].

Основная проблема интернационализации словаря касается точной постановки определения термина *интернационализация* с указанием наиболее полных семантических и этимологических характеристик слова, отличающих его от прочих типов заимствований [75] в узком и широком понимании данного явления.

Под узкой трактовкой интернационализма понимается его восприятие как международного слова. При общности определения интернационализмов как слов международного значения, многие учёные расходятся во мнениях по поводу их происхождения: одни лингвисты выступают за право называть интернационализмами слова, образованные от греко-латинских основ [81] (и потому употребляемые преимущественно только в европейских языках), другие – причисляют к интернационализмам все идентичные по форме и значению слова, встречающиеся в трех и более неблизкородственных языках, независимо от их связи с греко-латинских языковым фондом. Л. Л. Касаткин [82, с. 16] в своей работе «Современный русский язык. Словарь-справочник» даёт следующее определение интернационализма в узкой трактовке: «Интернационализмы – заимствованные русским языком слова, свойственные в том же значении многим другим, в том числе неродственным языкам и созданные, главным образом, на основе греческих и латинских морфем». Данное определение ясно демонстрирует, что учёный включает в класс интернационализмов только слова, а морфемы, в данном случае, служат лишь средством образования интернациональных слов. Кроме того, учёный также нашёл нужным подчеркнуть факт, что большая часть интернационализмов – слова греческого и латинского происхождения.

В данном определении также присутствует указание на то, что языки, употребляющие конкретный интернационализм, могут быть неродственными, но не обязаны являться таковыми для констатации интернационального

характера слова. Факт родственности языков, а также их количество, необходимое для признания слова интернационализмом, является предметом дебатов. Согласно А. А. Белецкому [78], минимальным критерием является присутствие слова в трех неродственных языках. В оппозицию к нему выступает И. В. Скуратов [83], утверждающий, что для определения интернационализмов достаточно сравнения двух языков, поскольку здесь отождествление лексических единиц становится столь же очевидным как на примере трех и более языков. Вместе с тем ученый делает важную ремарку: степень интернационализации сходных единиц в рамках двух языков и появление интернационализмов в более географически значимых масштабах различаются, согласно Скуратову, степенью интернационализации. По нашему мнению, подход И. В. Скуратова позволяет выявить только факт заимствования, не имея достаточных оснований для регистрации факта интернационализации. Уходя от прений по поводу количества языков, О. Есперсен [84] констатирует важность учета числа людей использующих конкретное заимствованное слово в языке. Таким образом, поднимается вопрос скорее не об интернационализации понятия, а популярности языка им оперирующим.

Иную точку зрения предлагает М. М. Маковский [85], уходящий от факта родственности/не родственности языков и их количества. Ученый полагает, что распространение сходных лексических единиц – результат территориальной близости языков, а следовательно, такие единицы следует называть регионализмами, так как их общность объясняется принадлежностью к одному географическому региону. Ученый также включает в число регионализмов интернациональный греко-латинский фонд, ввиду изначальной ограниченности распространения таких лексических единиц территорией Европы. С этой позиции, М. М. Маковский относит проникновение регионализмов в территориально удаленные культуры к стандартным лексическим заимствованиям, и, таким образом, отрицает процесс интернационализации как таковой. Несмотря на обоснованность теории Маковского, многие исследователи (О. Б. Шахрай [79], А. А. Белецкий [78], В. В. Акуленко [75] и

др.) придерживаются классической позиции и принимают факт интернационализации как данность. Интернационализмы в этом случае трактуются как универсальные лингвокультурные концепты [86], возникновение которых, согласно Ю. М. Лотману [87], связано непосредственно с унификацией окружающей действительности не только в пределах одного географического региона, но и по всему миру.

Широкая трактовка интернационализма базируется на идентичности не только лексической единицы, но и морфем в неблизкородственных языках; кроме того, семантические, словообразовательные и фразеологических кальки также считаются интернациональными элементами [88]. С данной позиции, Ю. С. Маслов кратко формулирует определение интернационализма следующим образом: «Интернационализмы – слова и строительные элементы словаря, получившие распространение во многих языках мира» [89, с. 105]. Таким образом, данное определение подчёркивает важность словообразовательного процесса, результатом которого является образование слов путём комбинирования интернационального (зачастую, корневой морфемы) и национального элементов. Такое новообразованное гибридное слово может быть частично узнано носителем другого языка при наличии в его родном языке сходной интернациональной морфемы [90, с. 133].

В зависимости от позиции исследователя, избираются существенные признаки интернационализации и факторы на неё влияющие. Данная работа основана на узком понимании интернационализмов, как «слов, совпадающих по своей внешней форме (с учётом закономерных соответствий звуков и графических единиц конкретных языков) с полно или частично совпадающим смыслом, выражающих понятия международного характера из области науки и техники, политики, культуры, искусства и функционирующих, прежде всего, в неродственных языках» [91, с. 15]. Причиной для выбора данного определения интернационализма в качестве основного стала его содержательная полнота. Несмотря на относительную краткость дефиниции, Ю. А. Бельчиков, автор определения, подчёркивает особенности интернационального слова,

выделяющие его из числа заимствований. Во-первых, речь идёт об омонимичности формы и сходстве содержания заимствованной единицы в нескольких языках, что не является общей характеристикой заимствования [91, с. 150]. Во-вторых, ограниченность тематик, в рамках которых возникают интернациональные слова (массово-информационная, научная, официально-деловая сферы), не свойственна лексическим заимствованиям в целом, так как те встречаются практически во всех сферах деятельности [90].

Также эффективным способом разграничения интернационализмов и прочих типов заимствования является определение причины заимствования конкретного слова из конкретного языка. В случае собственно заимствования, причиной являются стандартные языковые контакты, как результат развития торговых и политических отношений между странами, соседского расположения и т. д.. Когда речь идёт об интернационализации, главенствующим фактором являются масштабы распространённости языка, что напрямую связано с его престижем. В историческом срезе мы можем наблюдать конкретные вехи пополнения фонда интернационализмов (совокупности интернациональных слов и выражений): зарождение фонда относится к эпохе Античности и повсеместному распространению греческой и римской культур; развитие научно-технического знания и золотой век искусства связано с эпохой Возрождения (кон. XVI в.) и итальянским влиянием; французская культура привнесла большой вклад в фонд интернационализмов в эпоху Просвещения (XVII–XVIII вв.), а в настоящее время очевидным становится значение английского языка как первого международного. Несмотря на значительную роль других языков, основная часть интернационального фонда все же состоит из греко-латинских элементов [8, с. 20], которые проникали в другие языки не только посредством прямого заимствования, но и через языки-посредники. Данный факт породил мнение, что интернационализмы «не имеют родины» [65, с. 34].

Качественные характеристики, отличающие интернационализмы от лексических заимствований, дают основания для выделения

интернационализмов в отдельный вид заимствований, чему также способствует увеличение количества интернациональных слов. Пополнение интернационального фонда происходит за счёт следующих двух факторов:

1) Развитие коммуникации, т. е. увеличение числа, продолжительности и плотности межъязыкового взаимодействия. В сфере науки данный фактор проявляется в создании международных компаний, лабораторий, исследовательских групп, обмене результатами исследований и синхронизации хода их проведения, организации многочисленных международных симпозиумов и конференций, что способствует прогрессу научного знания. Таким образом, в настоящий момент в мировой научной сфере сформировался пласт интернациональной лексики, а члены научного сообщества все чаще предпочитают употреблять интернациональные термины даже в рамках национального языка, так как интернационализм не имеет тенденции к принятию побочных значений, и ввиду своей однозначности считается идеальным термином.

2) Неологизация интернационального словаря за счёт национальных словообразовательных ресурсов, для удовлетворения нужд конкретного заимствующего языка. Процесс неологизации терминологии происходит, в частности, за счёт комбинирования уже существующих интернациональных терминоэлементов (корней, префиксов (*анти-*, *био-*, *поли-* и др.) и суффиксов (*-ация*, *-изм*, *-ист* и др.)), которые незначительно разнятся от языка к языку, ввиду их приспособления к особенностям отдельной языковой системы. Иными словами, как только интернационализм проникает в конкретный язык, его судьба больше не определяется его языком-источником или языком, который способствовал его распространению. После заимствования, интернационализм начинает новую жизнь в новом лингвистическом окружении. Заимствующий язык подстраивает заимствуемое слово под свои требования [65]. При этом важно отметить, что способность к словообразованию является показателем высшей степени адаптации заимствования в языке, а интернационализмы, в некоторых случаях, могут образовывать в языке семантические гнезда слов,

состоящих из сугубо интернациональных элементов, или же с использованием национальных частей (в этом случае, говорят об образовании слов-гибридов, или композитов). В результате изучения интернационализмов в приложении к различным языкам (Р. К. Smith [92], А. Lopez-Garcia [93], Л. Lindquist [94]), ученые пришли к общему заключению, что ограниченное число греко-латинских терминоэлементов порождают в заимствующих языках неограниченное множество терминов (например, корень *-graph* (греч. γράφος, «пишу»), породил ряд терминов для обозначения аппаратов, фиксирующих те или иные явления действительности: *cardiograph*, *seismograph*, *sonograph* и т. д.) [95].

Масштабы интернационализации становятся очевидными при сравнительном анализе словарей неблизкородственных языков. Согласно исследованиям Патрика Айнриха (Patrich Heinrich), проведенным в рамках изучения престижа английского языка в европейских и азиатских культурах, в общей лексике немецкого, французского и английского языков насчитывается более 3 000 идентичных лексических единиц. Незначительные графические отклонения (нем. *tee*, англ. *tea*, фр. *thé*) в этом случае игнорируются, как и несовпадения в словообразовании (нем. *exportieren*, англ. *export*, фр. *exporter*) [96, с. 118].

Интернациональные элементы зачастую воспринимаются как интерференция, т. е. негативное явление, разрушающее целостность национального языка: «Глобальность современной цивилизации и информационных процессов приводит к значительной унификации и нивелированию своеобразия языка» [97, с. 100]. Однако, интернационализация в области науки и техники является эффективным инструментом разрешения проблем с коммуникацией, и в частности, с терминологией. Уже на сегодняшний день можно говорить о следующих качественно новых изменениях в функционировании научного сообщества:

- Стал возможен диалог между акторами международных отношений, трансфер знаний;



- Трансакты отныне могут носить не только двусторонний, но региональный и глобальный характер;
- Основным принципом совместных разработок стали гибкость и готовность взаимодействия.

В данном контексте, интернационализация расценивается как положительное явление, и ее стимуляция является одним из путей эволюции научного пространства.

Данное исследование также основано на понимании интернационализации как положительного явления применительно к процессу стандартизации терминологии. Предпочтение терминов-интернационализмов, т. е. слов, функционирующих в разных языках, совпадающих по форме и смыслу, а также выражающих понятия международного значения в области науки и техники (согласно определению Ю. А. Бельчикова [91, с. 15], объясняется важностью процесса глобализации для современного мира, а степень присутствия таких терминов в терминологии, их внедренность и употребимость являются показателями уровня стандартизованности терминологии и ее приближенности к требованиям современной научной сферы.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

В результате анализа теоретического материала было отмечено, что в текущий период сфера нанотехнологий характеризуется бурным развитием научного знания и стихийностью возникновения терминов, что препятствует эффективному взаимодействию субъектов коммуникации как внутри нанотехнологической сферы, так и за ее пределами. Ввиду этого, приоритетной целью развития отрасли является гармонизация движения информационного потока, осуществляемая путем стандартизации терминологии. Иными словами, сегодня задачи языка в сфере нанотехнологий определены как: 1) фиксация всех единиц специальной лексики, относящихся к данной области знания; 2) классификация массива терминологических единиц по категориям значения; 3) устранение недостатков терминологии.

Важно отметить, что в контексте глобализации стандартизация терминологии имеет международное значение и рассматривается на межгосударственном уровне при участии надгосударственных организаций (ИСО, МЭК и др.). Как результат, было установлено, что упорядочивание национальной терминологии, в соответствии с «Рекомендациями по основным принципам и методам стандартизации научно-технической терминологии» [4], подразумевает подбор иноязычных эквивалентов терминов из апробированных терминологических стандартов и нормативных словарей, составленных на английском, французском и немецком языках. Проведенный обзор литературных источников показал, что упрощение данного этапа происходит благодаря тенденции к использованию интернациональных элементов в национальных терминологиях.

В рамках данной работы, интернационализмами являются слова, функционирующие в трёх и более неблизкородственных языках, с идентичной внешней формой (принимая во внимание фонографические различия, как результат неблизкородственности языков) и содержанием, выражающие научно-технические понятия международного значения [91]. Также в данной работе наличие интернационализмов в терминологии понимается как

положительное явление в приложении к стандартизации терминологий в мировом масштабе, а степень семантической и функциональной адаптации интернационализмов рассматривается в качестве показателя соответствия терминологии требованиям современного научно-технического дискурса.

## ГЛАВА 2. СТЕПЕНЬ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ ТЕРМИНОВ В СФЕРЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: СЕМАНТИЧЕСКАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ ЗАИМСТВОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Вторая глава данной работы посвящена описанию степени интернационализации нанотехнологического глоссария на английском языке и составлению эквивалентных глоссариев на русском и французском языках с целью проведения сопоставительного анализа терминологической лексики на предмет присутствия в глоссарии заимствований, интернационализмов, а также оценки степени их внедренности в профессиональную деятельность и описания их преимуществ перед возможными национальными эквивалентами.

Так как интернационализм - лексическая единица, идентичная по форме и содержанию по меньшей мере в трёх языках, для выявления терминов-интернационализмов, представленных в глоссарии «Encyclopedia of Nanotechnology» под ред. Б. Бхушана, необходимо сравнение исходного англоязычного материала с эквивалентными терминами в двух не близкородственных языках. В рамках данного исследования мы проводим сравнение с французским и русским языками. Языки (в т.ч. английский) принадлежат к одной языковой семье (индо-европейской), но к разным её ветвям, а, значит, являются идеальными кандидатами для проведения объективного анализа глоссария на предмет наличия интернационализмов:

- Английский язык: германская ветвь (западно-германская группа, англо-фризская подгруппа), генетически восходит к прагерманскому языку. Высокоаналитический язык, использует латиницу.
- Французский язык: романская ветвь (западно-романская группа, галло-романская подгруппа), генетически восходит к латинскому языку. Аналитический язык с тенденцией к синтетизму, использует латиницу.
- Русский язык: славянская ветвь (восточнославянская группа), генетически восходит к праславянскому языку. Синтетический язык, использует кириллицу.

Оценка степени интернационализации нанотерминологии является, на наш взгляд, основным условием создания стандартизированной межъязыковой терминологии, необходимой на современном этапе развития науки. Кроме того, данное исследование позволяет выявить сопутствующие проблемы существующего на данный момент набора терминов и разработать рекомендации по их устранению.

## 2.1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА

В начале XXI в. нанотехнологии оказывают столь же значительное влияние на экономику и общество, какое оказали полупроводниковые и информационные технологии, клеточная и молекулярная биология в веке предыдущем. Нанотехнологические исследования ведут к значительному прорыву в материаловедении, технологиях производства, наноэлектронике, медицине, энергетике, биотехнологиях, IT-сфере и национальной безопасности. Нанотехнологии сегодня воспринимаются как новая индустриальная революция, которая требует мультидисциплинарного, системного подхода к разработке и производству безопасных и эффективных микро-/наноустройств. Выполнить эту задачу можно только путём создания синергичной междисциплинарной области, основными характеристиками которой будут являться пересечение идей из различных сфер, постоянное движение информационного потока и обмен специалистами между различными исследовательскими группами. «Encyclopedia of Nanotechnology» («Энциклопедия нанотехнологий») под ред. Бхарата Бхушана [74] – коллективный труд более 200 теоретических исследователей и специалистов промышленной индустрии.

Редактор и автор идеи Бхарат Бхушан – глава лаборатории по нанозондовым исследованиям в области нанотехнологий, биотехнологий и биомиметики (США); имеет степени доктора в области инженерного проектирования университета Колорадо (США), в области инженерного проектирования университета Трондхейма (Норвегия), в области технических

наук Варшавского технологического университета (Польша); является почётным членом Государственной академии наук (Беларусь), почётным академиком Крагуевацкого университета (Сербия), почётным членом учёного совета университета штата Огайо (США). Исследования Б. Бхушана направлены, главным образом, на изучение фундаментальных наук через исследование методики сканирующей электронной микроскопии в междисциплинарных областях (био-/нанотрибология, био-/наномеханика и био-/наноматериалы). Б. Бхушан считается одним из первых исследователей трибологии и механики магнитных запоминающих устройств; работы автора включают 8 томов научных трудов, более 90 статей, вошедших в авторитетный сборник «Handbook of Nanotechnology» («Гид по нанотехнологиям»), 700 научных статей (индекс Хирша - 57), 60 технических отчётов; также автор принимал участие в редактировании более 50 книг; владеет 17 патентами на личные разработки.

В создании «Энциклопедии» принимали участие члены редакционной коллегии, ответственные за качество текстового материала, и члены экспертного совета, задачей которых являлся отбор тем и терминов. Перед коллективом авторов стояла задача наиболее полного представления нанотехнологических терминов, процессов и устройств, стоящих за ними. Отбор терминов и создание дефиниций для каждой словарной единицы, включённой в «Энциклопедию», проводились признанными международными экспертами, членами академий, национальных исследовательских лабораторий и предприятий.

«Энциклопедия нанотехнологий» создана с целью точного и многопрофильного описания общих нанотехнологических понятий, при этом фокус работы направлен одновременно на анализ как практических разработок, так и теоретических основ нанотехнологической науки. «Энциклопедия» носит интернациональный характер, и предназначена для использования студентами, исследователями и практикующими специалистами по всему миру. Печатная версия включает четыре тома, общим объёмом 325 статей, изложенных на 3068

страницах. «Энциклопедия» также представлена в электронной версии, содержание которой периодически обновляется.

Причиной для выбора «Энциклопедии нанотехнологий» в качестве материала для проведения настоящего исследования послужили полнота и авторитетность данного издания, его актуальность и своевременность, а также отраслевой характер включенного в «Энциклопедию» глоссария.

Глоссарий «Энциклопедии нанотехнологий» содержит 1066 терминоединиц различных тематик (из разделов нанотехнологии и смежных областей).

Отраслевой характер глоссария подразумевает включение в него терминов, обозначающих объекты и процессы, присущие области нанотехнологий в целом, узкопрофильных терминов и терминов, используемых в периферийных областях. В рамках глоссария присутствуют термины, косвенно или прямо относящиеся к следующим научным дисциплинам:

- Биология (биотехнологии, биомиметика, молекулярная биология, микробиология и др.): *animal reflectors, amphibian larvae, animal coloration, arthropod strain sensor, bacterial electrical conduction, biognosis, biomimetic mosquito-like microneedles, cell adhesion, fibrillar adhesion, gecko feet* и др.
- Медицина (вирусология, гистология, цитология, токсикология и др.): *artificial muscles, astigmatic micro particle imaging, bionic ear, brain implant, cancer modeling, bone turnover, capillary flow, cellular toxicity, clinical adhesives, cochlea implant* и др.
- Химия (биохимия, квантовая химия, коллоидная химия, нанохимия и др.): *catalyst, chemical etching, gel chemical synthesis, molecularly thick layers, nucleation of silica nanowires, oligonucleotide amplification, organosilane, perfluoropolyether, plasma polymerization, polypropylene carbonate (PPC)* и др.
- Физика (микроэлектроника, квантовая механика, квантовая оптика, спектроскопия и др.): *AC electrokinetics, acoustic trapping, anodic arc deposition, electric cooler, electrical impedance spectroscopy, energy-level alignment, flexure mechanism, fuel cell, hybrid photovoltaics, magnetic dipole emitters* и др.

- Материаловедение (нанотехнология, керамика, биоматериалы и др.): *hollow gold nanoshell, left-handed material, materiomics, antireflective structure, nano-engineered concrete, nanostructures based on porous silicon, polymer coating, self-healing material, structural color, replica molding* и др.

Термины, представленные в глоссарии, относятся к различным категориям значения:

- Объекты: *accumulator, bioderived smart materials, CNT foam, gammatone filter, NEMS* и др.

- Вещества: *aluminum nitride, biopolymer, buckminsterfullerene, chitosan, gallium arsenide* и др.

- Живые существа/организмы: *insects, spider*;

- Явления: *electrocapillarity, electrospinning, nanointerconnection, nanopiezoelectricity, optical trap* и др.



Рисунок 2 – Эпонимичность глоссария

- Процессы: *aging, chemical blankening, cutaneous delivery, dry etching, growth of CNTs* и др.

- Качества/свойства: *biosensing, cellular toxicity, density, dispersion, fatigue strength* и др.

Таким образом, глоссарий, как этап, предшествующий созданию устойчивой нанотехнологической терминологии, стремится к полноте описания, иерархичности и присутствию терминов различных категорий

значений (описывающих как процессы, так и инструменты, вещества, явления и свойства) и тематик. В глоссарии также присутствуют термины-эпонимы (12 ед.): *kinetic Monte Carlo method, Lamb-wave resonators, Lippmann–Schwinger integral equation, Peltier coefficient, Peltier cooler, Peltier couple, Peltier effect, Peltier element, Peltier module, Peltier-Seebeck effect, Seebeck coefficient, Seebeck effect*. Эпонимичность глоссария составляет 2,21 % и оценивается как низкая,



что положительно влияет на терминологию, так как форма терминов-эпонимов не несёт информации о сущности понятия (рис. 2).

Поиск эквивалентов англоязычных терминов осуществлен путём анализа научного материала на русском и французском языках с учетом частотности и внедренности конкретных терминов в следующем порядке:

- Анализ научного материала, представленного на сайтах государственных организаций по нанотехнологиям: РосНано (Россия) [113], Minattec (Франция) [114];
- Анализ материала, представленного в авторитетных источниках: апробированной учебной литературе, энциклопедиях, монографиях, технических отчётах;
- Анализ научных статей.



Рисунок 3 – Состав глоссария

В результате анализа созданы глоссарии на русском и французском языках, аналогичные англоязычному источнику. Ввиду тенденции к лакунарности во французском и русском языках термины, состав которых превышает 4 единицы, а также в целях исключения псевдотерминов и повышения объективности оценки интернационализации нанотехнологической терминологии, сложные термины (>4 единиц) исключаются из дальнейшего исследования.

Таким образом, общее количество терминов, допущенных к дальнейшему рассмотрению составляет 542 единиц на русском языке, 542 единиц на французском языке (50,84 % от первоначального объёма глоссария) (рис. 3). Примеров отсутствия вариантов перевода терминов в научной литературе в рабочей выборке не выявлено.

На данном, предварительном этапе анализа глоссария, становятся очевидными возможные проблемы при стандартизации будущей терминологии:

- Изобилие терминосочетаний и псевдотерминов, состоящих из 5-10 единиц (состав 524 единиц глоссария (49,16 % от общего объема) превышает 4 слова): *whispering gallery mode resonator biosensors, size-dependent plasticity of single crystalline metallic nanostructures, self-repairing photoelectrochemical complexes based on nanoscale synthetic and biological components* и др. При этом очевидно, что единицы глоссария, представляющие собой атрибутивные конструкции, являются терминами, тогда как псевдотермины отличаются использованием служебных слов (союзов, предлогов) (для сравнения: *wavefront deformation particle tracking* и *spray technologies inspired by bombardier beetle*). Данный факт предпочтения многосоставных терминов (и псевдотерминов) не только нарушает стандартное требование терминологии к лаконичности, затрудняет процесс внедрения терминов в речь специалистов, но также становится серьезным препятствием в межкультурной коммуникации.

- Многосоставный (комплексный) характер терминов затрудняет процессы перевода, заимствования и создания интернациональной терминологии. Упомянутая в предыдущем пункте многокомпонентность терминов английского языка приводит к лакунарности нанотехнологического словаря в других языках (в рамках данного исследования: русский и французский словари), имеющих тенденцию к заимствованию понятий из английского языка. Причина тенденции состоит в том, что большая часть исследовательских работ либо проводится англоговорящими специалистами, либо её результаты представляются в научном сообществе на английском языке. Таким образом, новые термины возникают в рамках англоязычной терминологии и только затем переносятся в национальные терминологии. Например, термин *Inductively Coupled-Plasma Chemical Vapor Deposition (ICP-CVD)* имеет следующие эквиваленты в работах российских исследователей: 1) *ICP-CVD*; 2) *плазмохимическое осаждение с источником индуктивно связанной плазмы (ICP-CVD)*; 3) *плазмохимическое газофазное осаждение с ICP-источником*.

При этом не один из вариантов не является утвержденным на официальном уровне и принятым научным сообществом; таким образом, эквивалент выбирается или создаётся по желанию автора.

- Неустойчивость формы сложных терминосочетаний. Проблема связана, в частности, с хаотичным и полицентричным характером исследований: термины, создаваемые в различных научных группах, не всегда могут быть приведены к единой форме: *Stimuli-Responsive Drug Delivery Microchips*/*Stimulus-Responsive Polymeric Hydrogels* (различие в числе); *Nano-Concrete*/*Nano-engineered Concrete* (различие в количестве включенных признаков); *Nanoscale Printing*/*Nano-scale Structuring* (различие в написании префикса).

В ходе изучения глоссариев трёх языков на предмет употребления заимствований были выявлены три вида заимствованных терминов:

- 1) Формальные кальки;
- 2) Гибриды;
- 3) Интернационализмы.

При этом каждая видовая группа заимствованных терминов имеет не только характерные черты в формальном плане, но также и специфичные проблемы с процессом адаптации терминов в языке-реципиенте.

## 2.2. ФОРМАЛЬНЫЕ КАЛЬКИ КАК ВИД МОРФОСИНТАКСИЧЕСКОГО ЗАИМСТВОВАНИЯ

Под формальным калькированием понимается морфосинтаксическое заимствование в целях имитации формы слова языка-источника [52]. Иными словами, формальная калька представляет собой дословный перевод всех морфем оригинала. В рамках данного исследования, формальные кальки составляют 4,98 % (27 ед.) анализируемого материала на русском языке и 5,53 % (30 ед.) на французском языке (рис. 4).

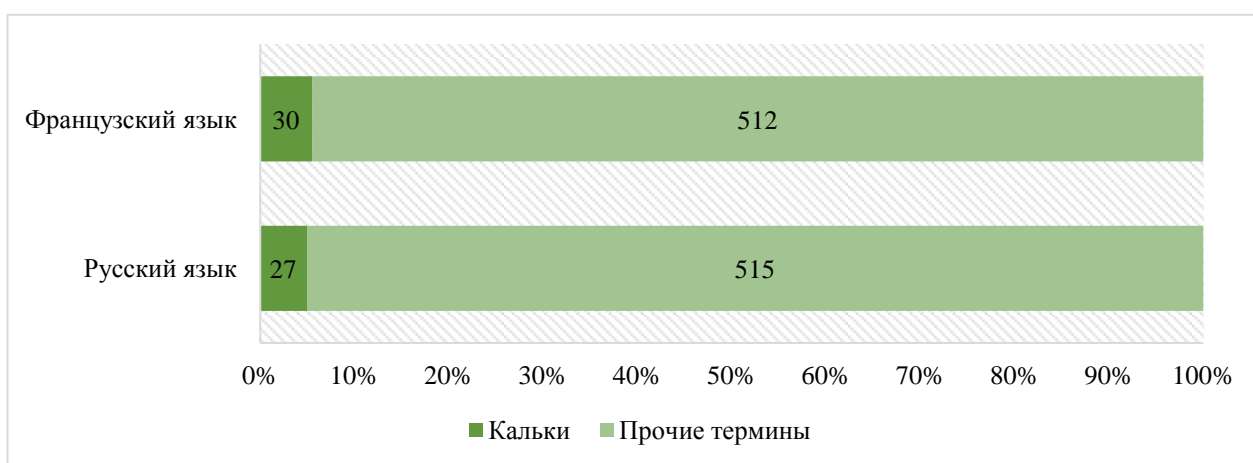


Рисунок 4 – Содержание формальных калек в глоссарии на русском и французском языках

Типичными примерами построения термина по образцу англоязычного источника являются следующие случаи:

- 1) *Plasmonic/metallic waveguide* — *guide d'onde metallique/plasmonique* — плазменный/металлический волновод

Волновод - направляющий канал, по которому может распространиться волна [98]. Термин *waveguide* включает в себе две лексемы, значение которых определяет данное понятие: *wave* (волна), *guide* (сущ. направляющий механизм; гл. направлять, вести). Те же основы, связанные соединительной гласной, и, следовательно, те же характеристики понятия были взяты при построении русского термина *волновод*: *волн-* (от волна) и *-вод* (от водить). Французский язык редко использует способ сложения основ, и именно поэтому англоязычный термин-слово преобразован в терминосочетание, связанное

предлогом родительного падежа: *guide* (направляющий механизм) *d'onde* (волна) – при сохранении семантики выражения. Таким образом, французской эквивалент термина является семантический калькой английского термина.

2) *Lab-on-a-chip* — *laboratoire sur puce* — лаборатория на чипе

Несмотря на идентичность значений, термин и его эквиваленты демонстрируют ряд тенденций в отношении адаптации заимствованного термина к иноязычной культуре. Во-первых, формальное отличие касается употребления дефисов, при соединении единиц терминосочетания. Характерные для английского языка, они также сохраняются при заимствовании данного термина, но с течением времени, при дальнейшей адаптации термина, устраняются (во французском и русском языках). Во-вторых, во французском языке сокращение слова *лаборатория* (*un labo*) присуще сугубо разговорному стилю и в научной литературе не употребляется, что приводит нас к необходимости полного написания данного слова; при этом в русском языке не существует подобного сокращения как такового. В-третьих, вероятно, в целях сделать термин более лаконичным (в частности, при условии что длина термина увеличилась за счёт употребления полного слова *laboratoire*, а не его сокращённого варианта), французский вариант *laboratoire-sur-puce* отказывается от неопределённого артикля со словом *une puce*. При этом, в ряде других языков, при условии существования данной категории, артикль сохраняется: исп. *laboratorio en un chip*, порт. *laboratório em um chip* и др. Также объяснить данное явление можно изначальной нестабильностью написания термина в английском языке, где до официального утверждения термина *lab-on-a-chip*, функционировал вариант без артикля *lab-on-chip*. Стоит также отметить, что ряд языков не имеет национального эквивалента, среди них немецкий (*Lab-on-chip Systemen*, *Lab-on-chip Anwendungen* и др.) и итальянский (*dispositivi lab-on-chip*, *tecnologia del lab-on-chip* и др.) языки.

3) *Near-field optics* — *optique à (en/de) champ proche* — оптика ближнего поля

Данный пример демонстрирует варианты переноса английских атрибутивных сочетаний в принимающие языки. Французский язык сохраняет все элементы словосочетания и не изменяет части речи используемых в терминосочетании единиц, однако эквивалент крайне неустойчив ввиду отсутствия единообразия в употреблении предлога. На русский язык данное атрибутивное сочетание переводится двумя способами: 1) существительным в родительном падеже: *оптика ближнего поля*; 2) прилагательным: *ближнеполевая оптика*. При этом ни один из вариантов не является признанным как единственный верный.

Представленные выше примеры демонстрируют основные тенденции создания формальных калек. Стоит отметить, что в ряде случаев отнесенность единицы к формальным калкам в рамках данного исследования является спорной. В частности, это касается единиц с префиксами, имеющими устойчивый национальный аналог при переводе в отдельных языках, тогда как корень слова является интернациональным элементом. Проблема анализа данных примеров заключается ещё и в том, что при выборе иных языков, данные термины, вероятно, могли войти в группу интернационализмов:

1) *Precritical cluster* — *amas précritique* — докритический кластер;  
*prenuclear cluster* — *amas prénucléaire* — доядерный кластер

Русская переводная традиция диктует, что латинский префикс *pre-*, означающий предварительную стадию чего-либо, имеет устойчивые национальные эквиваленты *до-* и *пред-*. Однако, в ряде языков данная латинская приставка сохраняется: англ. *prenuclear*, ит. *prenucleare*, исп. *prenuclear*, гол. *prenucleair* и др. Вкупе с интернациональным характером корней *-nuclear*, *-critic* (равно как и термина *cluster*), префикс с единообразным написанием в более чем трёх неблизкородственных языках, позволяет констатировать факт интернационализации, при исключении русского языка из рассмотрения.

2) *self-regeneration* — *autorégénération* — авторегенерация

Касаемо понятия *self-regeneration*, все языки его выражающие можно разделить на две группы. В первую входят языки, которые в данном случае предпочитают использовать национальный префикс для обозначения самостоятельности действия: англ. *self-regeneration*, нем. *Selbstregeneration*, пол. *samoregeneracja* и др. Вторую группу составляют термины, предпочитающие латинский префикс из интернационального фонда: фр. *autorégénération*, исп. *autoregeneración*, ит. *autorigenerazione*, рус. *автопопегенерация* и др. Тем не менее, интернациональность слов второй группы ставится под вопрос ввиду близкородственности языков, принадлежащих к романской ветви, но входящих в разные её подгруппы: французский – галло-романская подгруппа, испанский – иберо-романская подгруппа, итальянский – итало-романская подгруппа. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования, выходящие за пределы данной работы.

### 3) *semiconductor* — *semi-conducteur* — *полупроводник*

Как было проиллюстрировано в предыдущем примере, существуют две группы языков: языки, склонные к национализации способа передачи научного понятия, и языки, склонные к интернационализации выражения понятия. Однако в данном примере, рассматривается также наличие национального эквивалента корневого элемента. Рассматривая данный термин в языковой выборке «английский (*semiconductor*) — французский (*semi-conducteur*) — итальянский (*semiconduttore*) языки», мы можем заявить об интернациональном характере термина. Однако в выборке «русский (*полупроводник*) — немецкий (*Halbleiter*) — голландский (*halfgeleider*) языки», речь идёт о формальной кальке.

Данные примеры подтверждают относительность существующего на данный момент метода выявления интернационализмов, а также неоднозначный характер определения самого термина *интернационализм*. Таким образом, все выявленные интернационализмы признаются таковыми только в пределах данного исследования в данной языковой группе (английский, французский, русский языки).

## 2.3. СЛОВА С ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРЕФИКСАМИ: ГИБРИДЫ И ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМЫ

Интернациональные префиксы, признаваемые некоторыми учёными (В. Ивир [65], В. М. Аристова [62] и др.) как частный случай интернационализации, крайне распространены в терминологиях. В ряде случаев, речь идет о гибридизации, или частичном калькировании, т. е. сохранении интернациональных аффиксов (префиксов и суффиксов) при заимствовании и переводе остальных компонентов значения [52].

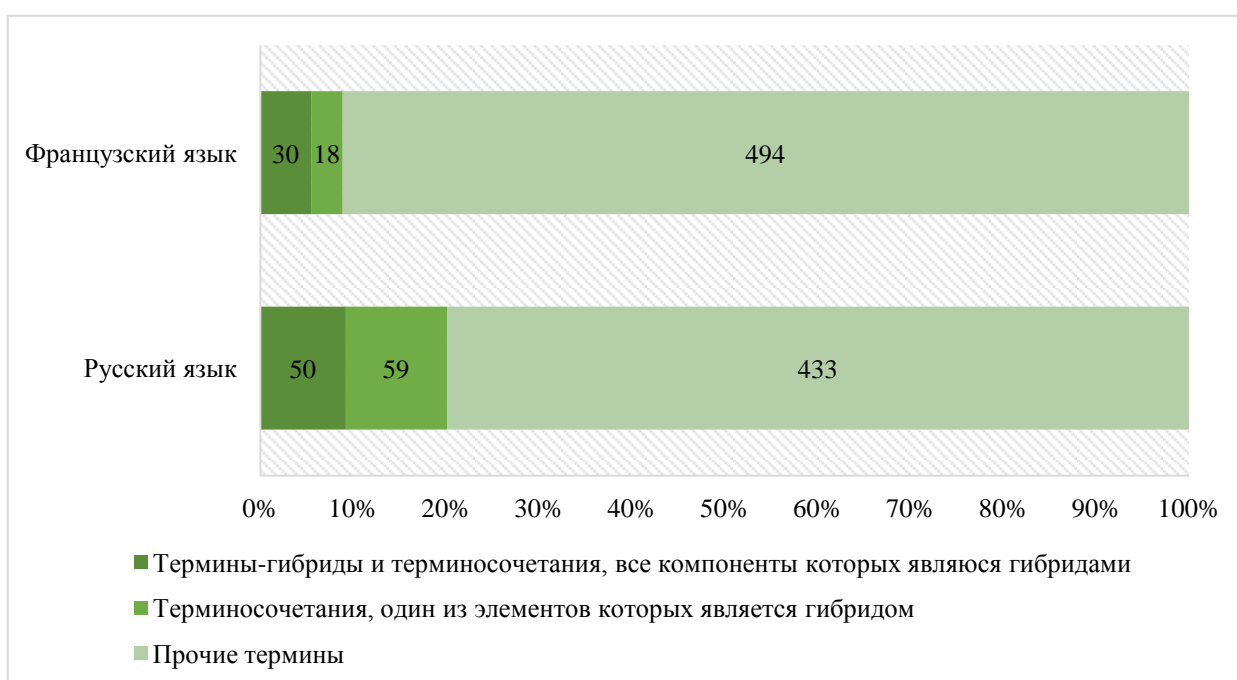


Рисунок 5 – Содержание терминов-гибридов в глоссарии на русском и французском языках

При анализе материала были выявлены следующие группы терминологических единиц, содержащих в своём составе интернациональный префикс (рис. 5):

1) Термины-гибрид и терминосочетания, все компоненты которых являются гибридными — в русском языке 9,23 % (50 ед.), во французском языке 5,54 % (30 ед.): *electrowetting* — *électromouillage* — *электросмачивание*, *microcavity biosensor* — *biocapteur à microcavité* — *микроролостной биодатчик*, *piezoresistivity* — *piezorésistivité* — *пъезосопротивление* и др.



2) Терминосочетания, один из элементов которых является гибридом – в русском языке 10,89 % (59 ед.), во французском языке 3,32 % (18 ед.):



Рисунок 6 – Содержание интернационализмов с префиксами в глоссарии

*catalytic bimetallic nanorod — nanofil bimetallic catalytic — каталитический биметаллический нанопровод; bioinspired microneedle — micro-aiguille bioinspirée — биотехнологическая микроигла; nanofatigue tester — testeur de nanofatigue — тестер наноусталости и др.*

3) Интернационализмы с префиксом – 14,39 % (78 ед.) (рис. 6):

*nanotribology — nanotribologie — нанотрибология, nanostructured hydrogel — hydrogel nanostructuré — наноструктурный*

*гидрогель, photolithography — photolithographie — фотолитография и др.*

При этом наиболее употребимыми интернациональными префиксами в пределах рассматриваемого глоссария стали (рис. 7):

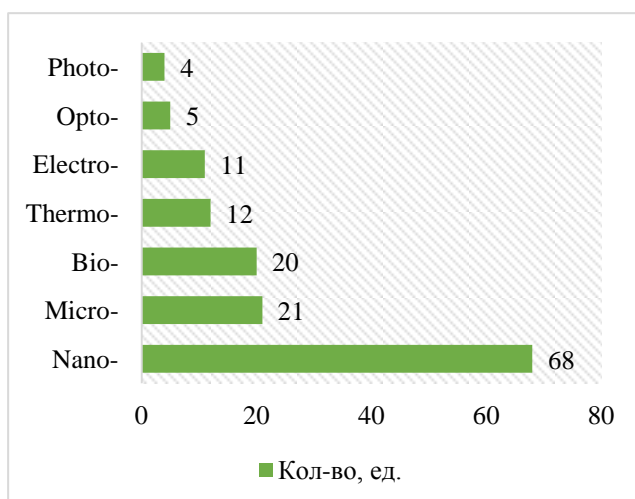


Рисунок 7 – Наиболее употребимые интернациональные префиксы глоссария

– Nano- (68 ед.): *nanomanipulation, nanoassembly, nanobelt, nanobiosensor, nanobonding, nanocalorimetric sensor, nanocalorimetry, nanocarriers, nanocluster, nanocoil, nano-concrete, nanocrystalline material, nanodentistry, nano-effect, nanoencapsulation, nanofabrication, nanofatigue tester, nanofocusing of light, nanogap biosensor, nanogripper, nanohardness, nanohelix, nanoimprint lithography, nanoimprinting, nanoindentation, nanointerconnection, nanojoining, nanomagnetism, nanomaterial, nanomedicine, nanomotor, nano-optical biosensor, nanoparticle cytotoxicity,*

*nanoparticle tracking analysis, nanopatterned substrata, nano-patterning, nano-piezoelectricity, nano-pillar, nanopolaritonics, nanopore, nanopowder, nanoribbon, nanorobotic assembly, nanorobotics, nanorod, nanoscaffold, nanoscale particle, nano-scale structuring, nanoscale thermal analysis, nanoscratch tester, nanoslits, nanospring, nanostructure, nanostructured hydrogel, nanostructured material, nanostructured solar cell, nanostructured thermoelectrics, nanotechnology, nanothermodynamics, nanotoxicology, nanotransfer printing, nanotribology, nanotube, nanowire.*

– *Micro- (21 ед.): micro air vehicle (MAV), micro coulter, micro flow cytometry, micro/nanodevice, micro/nanofluidic device, micro/nanomachine, micro/nanosystem, microarray/microfluidic for protein cristallization, microcalorimetry, microcavity biosensor, microcontact printing, microelectrode, microfluidic pumps, micromechanical switch, micro-optomechanical system (MOMS), micro-patterning, micrororobotics, microstereolithography, micro-thermal analysis, micro-total analytical system (m-TAS), microtransfer molding, micro-trap.*

– *Bio- (20 ед.): bioaccessibility/bioavailability, bioadhesion, bioadhesive, biocalorimetry, bio-FET, bioinspired microneedle, bioinspired synthesis dynamics, biological nano-crystallization, biological photonic structure, biological sensor, biomimetic flow sensor, biomimetic infrared detector, biomimetic mosquito-like microneedle, biomimetic synthesis, biomimetics, biomimicry, biomolecular mechanics, bionics, bio-optics, biopatterning, biophotonics, biopolymer, bioprobe, biosensor.*

– *Thermo- (12 ед.): thermoelectric cooler, thermoelectric device, thermoelectric generator, thermoelectric heat convertor, thermoelectric heat pump, thermoelectric module, thermoelectric nanomaterial, thermoelectric power, thermomechanical actuator, thermometry, thermopower, thermostability.*

– *Electro- (11 ед.): electrocapillarity, electrochemical machining (ECM), electrochemical scanning tunneling microscopy, electrohydrodynamic forming,*

*electrokinetic fluid flow, electrokinetic manipulation, electron beam evaporation, electron beam lithography (EBL), electron transport, electronic expression, electronic pharmacology, electroplating, electroresponsive polymer, electrospinning, electrowetting, electrowetting-on-dielectric (EWOD).*

– *Opto-* (5 ед.): *optoelectrofluidics, optoelectronic property, optofluidics, optomechanical resonator, optomechanics.*

– *Photo-* (4 ед.): *photoetching, photofabrication, photolithography, photomilling.*

Представленная выше классификация демонстрирует, что наиболее употребительными являются префиксы, классифицирующие термин как принадлежащий определённой науке или научному разделу.

При этом наличие интернационального префикса не означает, что термин является интернационализмом, так как корневой элемент может быть заменен национальным эквивалентом, в результате чего образуются термины-гибриды. Более того использование распространенных греко-латинских префиксов в пределах англоязычного материала не гарантирует его сохранение при заимствовании, несмотря на наличие сходного интернационального префикса в принимающем языке.

Факт того, что способы заимствования терминов варьируются от языка к языку, ставит серьезную задачу перед стандартизацией терминологии и упрощения ее переноса в другие языковые системы. Использование национальных терминов и элементов, в любом случае, препятствует унификации терминологии в мировом масштабе, из чего следует, что в целях создания единого стандарта и проведения эффективной стандартизации необходимо отдать предпочтение интернациональным единицам.

## 2.4. ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМЫ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ СИНОНИМЫ

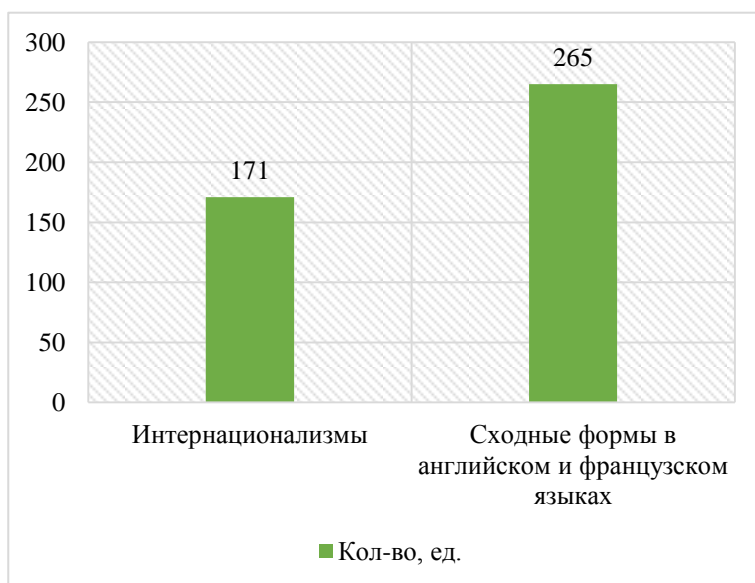


Рисунок 8 – Сходные формы терминов английского и французского языка

При сравнении глоссариев на английском и французском языках количество сходных форм составляет 265 ед. (48,89 % выбранного глоссария), что свидетельствует об общности развития науки в двух культурах и в частности, о влиянии классических (древнегреческого и

латинского) языков на формирование научного языка (рис. 8). Тем не менее, анализ глоссариев двух языков (английского и французского) не является основанием для констатации факта интернационализации отдельных терминов. Таким образом, в рамках данного исследования, под интернационализмом понимаются термины и терминосочетания, имеющие идентичные по форме и содержанию эквиваленты в английском, французском и русском языках.



Рисунок 9 – Содержание интернационализмов в глоссарии

Таким образом, в исследуемом рабочем материале, объёмом 542 ед., при сопоставлении трех языков был выявлен 171 интернационализм, т. е. 31,55 % выбранного глоссария является интернациональным (рис. 9). Следовательно, с учётом ранее представленных исследований об употреблении интернациональных элементов, можно говорить об умеренных темпах и результатах интернационализации

нанотехнологического словаря. Умеренность интернационализации проявляется также в

качестве интернационализмов, т. е. степени совпадения их формы с исходным языковым материалом. Разница языковых систем, безусловно, накладывает свой отпечаток не только в фонетическом, но и грамматическом плане. Выраженный синтетизм русского языка требует, чтобы при переносе понятий из аналитического английского языка, слово выражало ряд грамматических значений (род, число, падеж) с помощью флексиями, что, в частности, касается терминосочетаний, содержащих прилагательные, и атрибутивных сочетаний. Аналогичные адаптации заимствований наблюдаются во французском языке. Кроме того, при транскрипции наблюдаются значительные изменения графического порядка для более точной передачи звуков оригинальной формы в средствах заимствующего языка. В терминосочетании между единицами образуются связи, которые в различных языках выражаются различными способами: с помощью флексий (в случае русского языка), внедрение предлогов и перестановка слов (в случае французского языка). Однако, даже в случае односоставных терминов, слово осваивается в принимающем языке:

1) *Dynamics* — *dynamique* — динамика, *bio-optics* — *bio-optique* — биооптика, *photonics* — *photonique* — фотоника, *bionics* — *bionique* — бионика

Названия наук такого типа имеют устойчивое написание и правила трансформации при заимствовании: для английского языка характерно употребление формы множественного числа; для французского — преобразование конечной *-s* в буквосочетание *-que*, свидетельствующее о присвоении слову категории женского рода; для русского — добавление к слову окончания женского рода *-а* и деривационного суффикса.

2) *Acustophoresis* — *acustophorèse* — акустофоре́з; *synthesis* — *synthèse* — синте́з; *electroosmosis* — *électroosmose* — электроосмоз

Английский вариант написания слова с конечным *-is* восходит к латинской традиции (а именно существительным 3 склонения во множественном числе), тогда как французский эквивалент представляется более адаптированным к системе принимающего языка. Кроме того, вновь, стоит отметить, что французский язык присваивает слову категорию женского

рода. Русский эквивалент, несмотря на приближенность формы к французскому варианту, сохраняет первоначальную отнесенность (в латинском языке) термина к мужскому роду.

3) *Attocalorimetry* — *attocalorimetrie* — *аттокалориметрия*; *nanotechnology* — *nanotechnologie* — *нанотехнология*, *litography* — *litographie* — *литография*

В данном случае, различие окончаний объясняется различной степенью приверженности исходному латинскому языку. Так, в греческом языке слово *technologia*, имело окончание *-ia*. Русский язык фактически сохраняет данное окончание с незначительными изменениями; при этом в потоке речи конечный звук [йа] теряет качество и произносится, фактически, без йотирования. Французское написание окончания как *-ie*, объясняется историческими языковыми изменениями и, в частности, переходом конечного *-a*, в *-e*, ставшее затем немой. Английское *-u* — традиция написания окончаний абстрактных существительных.

Представленные выше примеры, как и подавляющее большинство интернационализмов, демонстрируют нарушение омонимичности формы как в звуковом, так и графическом планах. Однако нарушения незначительны и касаются не смысловых, а сугубо грамматических элементов. Данные несовпадения в формах не препятствует узнаванию слова в иностранном языке, что является одним из основных критериев для определения интернационализма.



Рисунок 10 – Происхождение интернационализмов

Отличия в форме интернационализмов наблюдаются, в большинстве своём, в интернационализмах греческого и латинского происхождения ввиду существования традиций адаптации (и создания) такого рода терминов к национальному научному языку с участием национальных аффиксов и флексий.

Что касается терминов английского происхождения, они заимствуются в исходной форме без внесения изменений и являются идентичными интернационализмами. Количество интернационализмов английского происхождения в рабочем материале – 4 ед. (2,34 % от общего числа интернационализмов): *electrospinning*, *interface*, *imprint-lithography* и *nanoimprinting* (рис. 10). Остальные единицы глоссария являются греческими и латинскими терминами (167 ед., 97,66 %). При этом термин *imprint-lithography* может быть отнесён одновременно к двум группам, так как элемент *imprint* – английского происхождения, а *lithography* относится к латинскому фонду интернационализмов.

Доминантное положение греческих и латинских интернационализмов в пределах рассматриваемого материала объясняется характером нанотехнологии, как науки основанной на фундаментальных учениях (химии, физике, биологии), имеющих долгую историю, связанную напрямую с латынью. Несмотря на то, что глоссарий содержит понятия современной науки, в их основе лежат явления уже изученные ранее. Рассмотрим следующий пример. *Confocal laser scanning microscopy* — конфокальная лазерная сканирующая микроскопия — инновационный метод изучения бесконечно малых частиц, открытие XXI в. Тем не менее, говоря о терминосочетании, отметим, что его ядро, термин *microscopy*, появился в XVII в., и восходит к древнегреческим элементам *μικρός*+*σκοπέω*. Глагол *scan*, проник в английский язык через старофранцузский, и представляет собой видоизменённую форму латинского глагола *scandō*. Прилагательное *focal* образовано от латинского существительного *focus*. Единственный современный элемент рассматриваемого терминосочетания – существительное *laser*, изначально представляющее собой аббревиатуру от *light amplification by the stimulated emission of radiation* – терминосочетания, каждый элемент которого также взят из греко-латинских фонда. Таким образом, термин-интернационализм, обозначающий ультрасовременное понятие, восходит к латинским и греческим основам.

Однако не во всех случаях интернациональные элементы могут удовлетворить потребности языка. Заимствования и интернационализмы, в частности – не мотивированные слова с неясной внутренней формой. Таким образом, при необходимости разъяснить значение иностранного слова возникают национальные эквиваленты, которые в ряде случаев сохраняются в языке и употребляются наряду с заимствованной единицей. Обратный процесс: заимствование слов, эквивалентных существующим, так как иностранное слово имеет дополнительные значения, является более престижным и т. д.

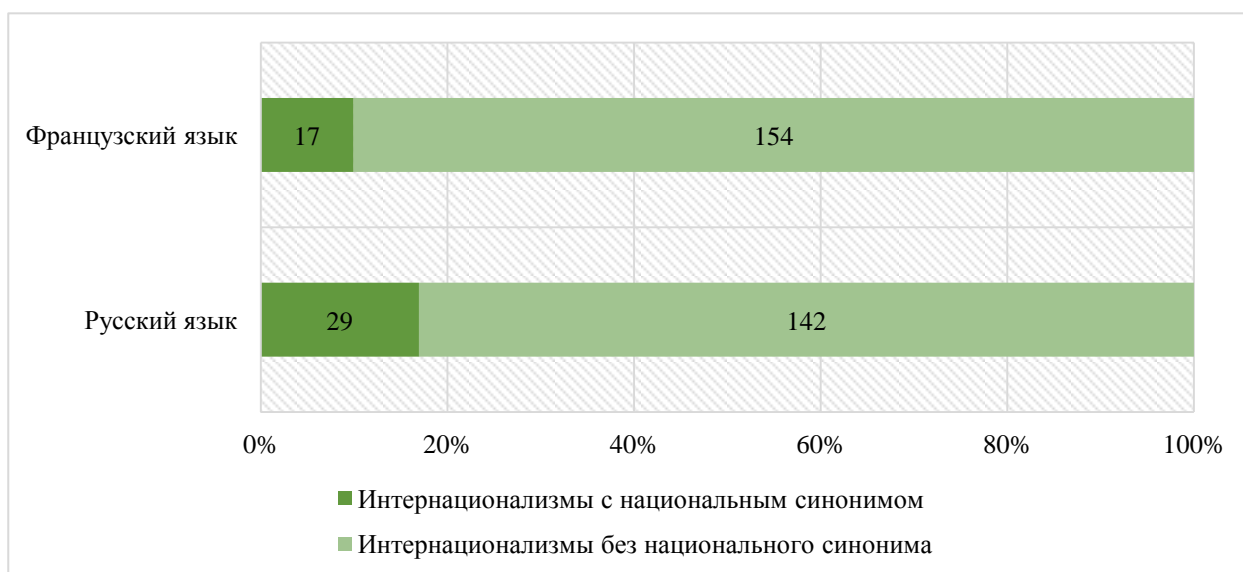


Рисунок 11 – Наличие национальных синонимов у интернационализмов глоссария

При исследовании интернационализмов рабочей группы (171 ед.) было выявлено 29 случаев (16,96 % от общего числа интернационализмов) сопутствующего употребления национального синонима в русском языке, и 17 случаев (9,94 %) во французском языке (рис. 11).

1) *accumulator* — *accumulateur* — *аккумулятор/ накопитель*

В английском и французском языках наряду с существительным *accumulator* (от лат. *stimulus* «накопление»), активно функционирует глагол *stimulate* (фр. *accumuler*). В русском языке также существует глагол *аккумулятировать*, однако носители русского языка предпочитают использовать его национальный эквивалент *накапливать*, ввиду употребительности которого возник переводной аналог термина *accumulator* – *накопитель*. Однако, два



термина, интернационализм и национальный эквивалент, различны в плане семантики. Если *аккумулятор* означает устройство для накопления энергии (электрической, гидравлической, тепловой и инерционный) с целью последующего её использования [13], то *накопитель* – в принципе, любое устройство, вместилище для сбора, накапливания, сохранения чего-либо [96]. Таким образом, *аккумулятор* и *накопитель* не являются абсолютными синонимами, а их употребление всецело зависит от намерений говорящего.

2) *actuator* — *actuateur/ actionneur* — *актуатор (актюатор)/ исполнительное устройство*

Русский энциклопедический словарь нанотехнологий [99] предлагает следующее определение *актуатора*: «исполнительное устройство или его активный элемент, преобразующий один из видов энергии в другую, что приводит к выполнению определенного действия, заданного управляющим сигналом». Таким образом, сама дефиниция содержит один из синонимов данного термина – *исполнительное устройство*. При этом словарь Роснано представляет данный национальный эквивалент, а также вариант написания интернационализма *актюатор* в качестве синонимов, следовательно, в рамках нанотехнологической тематики, значения трех терминов равноценны. При этом, несмотря на бóльшую употребительность термина исполнительное устройство в технической сфере, *актуатор* является основным термином для обозначения данного понятия в сфере нанотехнологий.

3) *adhesion* — *adhesion* — *адгезия/ слипание/ сцепление*

Термин *адгезия* (от лат. *adhaesio*, «прилипание») употребляется в различных научных областях, где, несмотря на общую связь с процессом слипания, имеет различия в дефинициях и различия в семантике. В физике, адгезия – возникновение связи между поверхностными слоями двух разнородных тел, приведённых в соприкосновение [100]. В биологии – способность клеток слипаться друг с другом и с различными субстратами [101]. Очевидно, что между двумя определениями существуют как общие черты (процесс слипания, образования связей), так и отличия (связь между

однородными/разнородными объектами) – но, что более важно, двум дефинициям присуща конкретность в описании непосредственно процесса, характере объектов в нём участвующих и условиях осуществления. Таким образом, адгезия – частный случай процесса слипания/сцепления, что объясняет предпочтительность его употребления по сравнению с национальными синонимами. Кроме того, интернационализм *адгезия* тесно связан с термином *когезия* по форме (общий элемент *ad-hesion* — *co-hesion*) и содержанию (значение «сцепления»), и тем самым два понятия формируют отдельный раздел физики трения. В биологии, на основе адгезии формируются производные термины – частные проявления процесса; глоссарий, рассматриваемый в данном исследовании, содержит 2 интернациональные единицы, связанные с биологическим определением адгезии: *bioadhesion* — *биоадгезия*, *mucoadhesion* — *мукоадгезия*. Из вышесказанного следует, что термин *адгезия* в пределах научно-технической сферы не только является более предпочтительным вариантом, чем общеупотребительные национальные синонимы *слипание/сцепление*, используемые единственно в целях объяснения в научно-популярной литературе, но и является высокоадаптированным заимствованием.

4) *alteration* — *alteration/ changement* — *альтерация/ изменение*

В рамках рассматриваемого нанотехнологического глоссария термин *альтерация* толкуется с биологической точки зрения, как изменения структуры и функций клеток, тканей и органов под влиянием повреждающих воздействий [27]. Таким образом, *альтерация*, в значении негативных изменений, происходящих с биологическими объектами, семантически близка к *повреждение/ухудшение*. Однако *повреждение* является общеупотребительным словом, означающим любое нарушение целостности чего-либо вследствие внешнего взаимодействия [102]; равно как и *ухудшение* – любое изменение, перемена к худшему [102]. Таким образом, использование термина *альтерация* оправдано, ввиду конкретности данного термина и его отнесенности к научной сфере.

5) *atomic cluster* — *cluster atomique/ agglomerat atomique/ amas atomique* — атомный кластер/ скопление атомов/ суператом (также: *cluster, nanocluster, quantum cluster*)

Термин *кластер* используется в различных областях науки, при этом обозначаемые данным термином понятия частично отличаются в значении. В ядерной физике, *кластер* также обозначает группу связанных элементарных частиц, однако свойства данного скопления не уточняются. В химии *кластер* рассматривается как промежуточный этап между одиночным атомом и твердым телом. *Кластер* в нанотехнологиях – компактная группа связанных друг с другом атомов, молекул или ионов, которая обладает свойствами, отличными от свойств составляющих ее элементов [103]. Таким образом, три представленных понятия связаны единым элементом значения, а именно понятием скопления. Тем не менее *скопление* не является равноценным эквивалентом для обозначения понятия *кластер*, ввиду отсутствия корреляционных связей с элементарными частицами. Указанный в качестве синонима в словаре Роснано термин *суператом* может употребляться при обозначении атомных скоплений (таким образом, являясь абсолютным эквивалентом термина *атомный кластер*), однако его равноценная замена в терминах *nanocluster, quantum cluster, stable ion cluster* невозможна, ввиду грубого нарушения научной информации (например, ион – отдельный подвид атома, и употребление термина *суператом* в рамках терминосочетания *stable ion cluster* приводит к тавтологии). Из всего вышесказанного следует, что употребление интернационализма *кластер* является обоснованным, несмотря на несовершенство данного термина, а именно его полисемию в рамках общенаучной тематики.

6) *nanobiosensor* — *nanobiosenseur/ nanobiocapteur* — нанобиосенсор/ нанобиодатчик (также: *biological sensor, inertial sensor, nanocalorimetric sensor, nanobiosensor, polymer sensor, nano-optical biosensor, optical resonance biosensor, organic senso*)

В толковом англо-русском словаре по нанотехнологии [104] термин *наносенсор* определяется как физический или химический датчик, сконструированный из наноэлементов. Таким образом, термины *сенсор* и *датчик* (фр. *capteur*) признаются абсолютными эквивалентами. Тем не менее, в словаре-справочнике терминов нормативно-технической документации, составленным в соответствии с настоящими стандартами в отношении технической документации, *сенсор* определяется как высокочувствительная составная часть датчика [105], т. е. сенсор – лишь устройство (элемент), входящее в состав датчика (системы). Следовательно, в случае, если речь идет о простых датчиках, состоящих непосредственно из сенсора, измеряющего физическую величину и представляющего ее в виде считываемой информации [106], термины *датчик* и *сенсор* являются равноценными. Однако сложный датчик-система имеет в составе другие элементы, помимо сенсора, т. е. в данном случае *датчик* не эквивалентен понятию *сенсор*.

7) *catalyst/ activator/ accelerator — catalyseur/ activateur/ accelerant — катализатор/ активатор/ ускоритель*

Катализатор – вещество или материал, который ускоряют превращение реагентов в продукты реакции [99]. Данный термин заимствован (при полном сохранении значения) нанотехнологиями из химии, где *катализатор* является одним из основных понятий и функционирует в данной сфере долгое время: слово *catalysis* (др. греч. *katalysis*, «разложение») существует в английском языке с 1650-х, при этом впервые употреблено в химии в 1836 г., а термин *catalyst* образован английским языком по аналогии с *analyst* в 1902 г. [107]. Таким образом, термин *катализатор* внедрен в научно-техническую сферу и активно используется специалистами, иными словами не требует дополнительного объяснения при использовании в научных кругах. Однако, кроме термина *катализатор* в английском, французском и русском языке также функционирует термин-синоним *activator* (*activateur*, *активатор*; от лат. *actus*, «поступок»), обозначающий химические вещества, усиливающие действие ферментов и катализаторов [98]. Иными словами, активатор – это

«катализатор катализатора». Таким образом, *catalyst* и *activator* не являются абсолютными синонимами, ввиду различий в значении. Среди синонимов катализатора также указывают термин *accelerator* (*accelerant*, *ускоритель*). Данный синоним связан с *катализатором* общим элементом значения – «ускорение процесса» – но функционирует в физике для обозначения конкретного вида устройств, увеличивающих энергию заряженных частиц путем увеличения их скорости [98]. Соответственно, термины-интернационализмы (*catalyst*, *activator*) и национальный эквивалент *ускоритель* употребляются в разных контекстах и не могут быть взаимозаменяемыми.

8) *composite materials* — *matériaux composites* — *композиционные материалы/ полимерные композиты/ составные материалы*

Композиционные материалы – материалы, у которых в объеме полимера распределены другие вещества наномасштаба [99]. Таким образом, в рамках нанотехнологической тематики понятие *композиционных материалов* уже включает в себя использование полимерного субстрата, тогда как дефиниции данного термина в общенаучной сфере не содержат подобного уточнения. Иными словами, в научно-технической сфере в целом композиционный материал – состав, созданный путем сочетания двух или более других материалов [98], а полимерный композит – частный вариант такого рода материала. В нанотехнологиях, согласно определению Роснано, *композитный материал* и *полимерный композит* являются абсолютными синонимами. Национальный термин *составные материалы* при этом не является утвержденным и используется только в целях пояснения.

9) *interface* — *interface* — *интерфейс/ граница раздела*

Термин *интерфейс* используется преимущественно в сфере информационных технологий, где означает совместно используемую границу между двумя функциональными единицами [105]. Наличие данного термина в глоссарии по нанотехнологиям можно объяснить активным использованием современных компьютерных технологий в процессе изучения и производства наночастиц и наноматериалов. Однако более вероятным русским эквивалентом

термина *interface* в рамках нанотехнологической тематики является *граница раздела*, т. е. переходный слой между двумя фазами или поверхность касания двух зерен в поликристаллических материалах [108]. В данном значении интернационализм *интерфейс* не используется, из чего следует, что в данном случае из пары интернационализм/национальный термин, преимущество отдается национальному термину.

10) *dispersion — dispersion/ diffusion — дисперсия/ рассеяние/ раздробление*

Термин *дисперсия* (от лат. *dispergere*, «рассеивать») согласно официальному научно-техническому определению означает рассеяние, раздробление вещества на крайне малые частицы [113]. Таким образом, при объяснении иноязычного термина используется его национальный синоним, который также является фиксированным термином для обозначения процесса отклонения электромагнитного излучения частицами [98]. Однако термин *рассеяние* используется в разделе оптики и лишь частично коррелирует с нанотехнологической дисциплиной (например, при рассмотрении оптических свойств наноматериалов). В словаре РосНано приводится следующее определение дисперсии: «тонкое измельчение твердого тела или жидкости, в результате которого образуются дисперсные системы» [99]. Следовательно, наиболее близкими синонимами *дисперсии* в данном случае является *раздробление* и *измельчение вещества*. При этом данные синонимы не включают в себе специализированных элементов значения, тогда как термин *дисперсия* содержит уточнение, что результатом данного процесса является образование дисперсных систем, необходимое для идентификации дисперсии от прочих процессов дробления. Таким образом, в рамках нанотехнологий употребление интернационального термина *дисперсия* оправдано.

11) *dissociated adsorption — adsorption dissociée — диссоциированная адсорбция/ диссоциированное поглощение*

Адсорбция – повышение концентрации компонента в поверхностном слое вещества [99] – является частным случаем сорбции (от лат. *sorbeo*, «поглощаю»). Процесс сорбции, в свою очередь, определяется как поглощение

какого-либо вещества из окружающей среды [28]. В плане лексики данный термин образует гнездо связанных понятий (*адсорбция, абсорбция, хемосорбция, сорбирование, сорбент, сорбат* и др.). Соответственно, данный термин проявляет высокую степень адаптированности в языке, равно как и высокую степень внедренности в употребление специалистами. Впрочем, национальный синоним *поглощение* также выполняет функции термина, но носит общенаучный характер и употребляется в разрозненных научных сферах (оптика, ядерная физика, геология, экономика, алгебра).

12) *electrospinning* — *electrospinning/ electrofilature/ electrofilage* — *электроспиннинг/ электроформование/ электропрядение*

Три термина русского языка (*электроспиннинг/ электроформование/ электропрядение*), а также французские термины (*electrospinning/ electrofilature/ electrofilage*) имеют абсолютное совпадение в значении, а именно: «вытягивание тончайшего волокна (на микро- или наноуровне) из полимерной жидкости под воздействием электрического поля» [108]. Различие между употреблением интернационализма и эквивалентов национального языка проявляется в частотности их употребления: интернационализм используется на порядок реже национальных терминов. Вероятно, этот факт основывается на отсутствии мотивации иноязычного термина и слабую степень его адаптации в принимающем языке, т. е. отсутствии явных семантических и лексических связей с другими элементами терминосистемы.

13) *hyperelasticity* — *hyperelasticité/ hypersouplesse* — *гиперупругость/ гиперэластичность*

Термины *упругость* (фр. *souplesse*) и *эластичность* (фр. *élasticité*) имеют, фактически, идентичное определение, как свойств материала восстанавливать исходный размер и форму после деформации [98]. Отличия проявляются во времени реакции на воздействие: так, *упругость* – способность к мгновенно обратимым деформациям, а *эластичность* – способность к обратимым деформациям, отсроченным по времени. Таким образом, речь идет о разнохарактерных процессах, из чего следует, что интернационализм и

национальный эквивалент, принятый за синоним в ряде контекстов, в данном случае, имеют право на сосуществование.

14) *nanodevice* — *nanodevice/ nanodispositif* — *нанодевайс/ наноустройство*

Девайс (от англ. *device*) – устройство, приспособление, предназначенное для выполнения частной, специальной задачи [109]. В русском и французском языках данный англицизм воспринимается как неадаптированное заимствованное слово, и в большинстве случаев относится к сленгу (например, в русском языке *девайс* считается примером компьютерного сленга [110]). Соответственно, употребление *девайс* допустимо между специалистами, только в плане жаргона. В данном случае желательно употребление национального эквивалента *устройство* (фр. *dispositif*), зафиксированного на официальном уровне в приказе Росстата от 08.02.2010 N 83 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения за деятельностью предприятий и организаций в сфере нанотехнологий» [111]: «наноустройство - механизм, конструкция, или конструктивно законченная часть искусственно созданного объекта наноразмерного масштаба (около 1–100 нм), имеющая определенное функциональное назначение».

15) *nanomotor* — *nanomoteur* — *наномотор/ нанодвигатель*

Двигатель – устройство-преобразователь любого иного вида энергии в механическую. Эквивалентный ему термин *мотор* происходит от нем. *Motor* («двигатель»). Разница в употреблении незначительная и опирается на тот факт, что *мотором* в русском языке обычно именуются ДВС и электродвигатели. Тем не менее в рамках нанотехнологий официальным термином для обозначения молекулярных устройств, преобразующих энергию в движение [108] является именно *наномотор*, тогда как *нанодвигатель* – лишь вариант употребления, встречающийся в ранних научных работах.

16) *piezoresistive effect* — *effet piezoresistif* — *эффект пьезорезистентности*; *piezoresistivity* — *piezoresistivite* — *пьезорезистивность*; *piezoresistance* — *piezoresistance* — *пьезосопротивление*



Пьезорезистивность – это явление изменения электрического сопротивления тела [112]. *Пьезорезистивность* и *пьезосопротивление* являются абсолютными синонимами и даже в пределах одной терминологии не установлено ограничений по их употреблению. Впрочем, термин *резистивность* близок по значению к термину *сопротивляемость*, т. е. способности сопротивляться, тогда как *сопротивление* подразумевает само действие.

17) *transduction — transduction — трансдукция/преобразование*

*Трансдукция* – термин, заимствованный нанотехнологиями из биологии, означающий передачу сигнала внутри или вне клетки, путем переноса генетического материала [107]. При этом термин *transduction* в английском языке также имеет значение преобразования энергии, что связывает его с физикой. При этом в русском языке интернационализм *трансдукция* не имеет иного значения, кроме представленного выше биологического. Биологическая трансдукция и физическое преобразование употребляются в различных контекстах, но, тем не менее связаны общим элементом значения: «передача».

18) *thermoelectric generator — generateur thermoelectrique — термоэлектрический генератор; thermal actuator — actuateur thermal — термальный привод; thermal infrared detector — detecteur infrarouge thermal — тепловой инфракрасный детектор*

*Термический, термальный и тепловой* – равноценные синонимы и условия их употребления не фиксируются. В рамках данных терминосочетаний рабочей группы употребление того или иного термина объясняется традицией использования и распространенностью в каждом конкретном случае.

Представленные выше примеры позволяют заключить, что интернационализмы и их национальные синонимы в языке-реципиенте зачастую не являются полными взаимозаменяемыми эквивалентами. Интернационализмы в случае *адгезии, альтерации, кластера, абсорбции* и др. означают более узкие понятия, чем национальные термины (*сцепление, изменение, скопление, поглощение*), что объясняет причину их появления в

языке, а предпочтения в употреблении интернационализма/национального эквивалента диктуются различиями в значении термина. При этом важно отметить, что интернационализмы являются высокоадаптированными элементами, способными к словообразованию и кумуляции групп терминов, связанных по значению.

Таким образом, употребление/неупотребление интернационализма с высокой степенью внедренности в язык специалистов целиком зависит от значения интернационализма и потребности говорящего в конкретизации/обобщении понятия.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

В результате анализа англоязычного отраслевого глоссария нанотехнологических терминов объемом 1066 единиц, были выявлены следующие характеристики и тенденции терминологической базы языка нанотехнологий:

1) терминосочетания, состоящие из пяти и более элементов составляют 49,14 % от общего объема терминов, что ведет к высокой степени лакуарности терминологии во французском и русском языках, ввиду сложности подбора точного переводного эквивалента.

2) в пределах рассматриваемой рабочей группы терминов, содержащих до четырех элементов (542 ед.) распространены заимствования следующих типов: формальные кальки – 4,98 % в русском языке, 5,53 % во французском языке; гибриды (термины-гибриды + терминосочетания, содержащие в составе термин-гибрид) – 20,12 % в русском языке, 8,86 % во французском языке, интернационализмы – 31,55 %. Варьирование способов заимствования терминов от языка к языку препятствует стандартизации терминологии и упрощению ее переноса в другие языковые системы.

3) 16,96 % интернационализмов в русском языке и 9,94 % интернационализмов во французском языке имеют эквиваленты в национальном языке, не являющиеся абсолютными синонимами и употребляются в различных контекстах. Степень интернационализации нанотехнологической терминологии признается умеренной; для её ускорения требуется предпочтение интернационализмов национальным эквивалентам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На данный момент, ситуация в нанотехнологическом секторе позволяет заключить, что приоритетной задачей отрасли является фильтрация информационного потока и регулирование коммуникации между различными исследовательскими группами по всему миру в целях устранить существующую хаотичность развития науки. Подобная хаотичность обусловлена многообразием дисциплин, применяющих достижения нанотехнологий, а также одновременностью исследований, осуществляемых на постоянной основе в разрозненных лабораториях всего мира. Как результат, динамичное развитие ведет к затруднению коммуникации (ввиду нефиксированного терминологического развития в пределах одного языка и субъективном выборе эквивалентов при переводе), а также к препятствию процессам популяризации знания, коммерциализации продукта и т. д. Необходимость скорейшего становления терминологии путём её стандартизации вытекает из существующих разногласий в интерпретации понятий, препятствующих гармоничному развитию науки в масштабе как страны, так и мира.

Анализ семантических и функциональных особенностей терминологии в сфере нанотехнологий был проведён путем количественной и качественной оценки терминов-интернационализмов, выявления степени их адаптации и наличия национальных синонимов, ввиду того, что интернациональность терминологии является одним из главных критериев становления международной стандартизированной терминологии.

Проведенный анализ выявил основную проблему терминологии в сфере нанотехнологий, а именно избытие терминосочетаний (примерно 50 % рабочего материала), состоящих из 5–10 единиц. Было установлено, что многосоставный характер терминов осложняет процесс коммуникации, перевод научно-технических текстов, заимствование терминов и препятствует созданию интернациональной терминологии. При этом многокомпонентные термины зачастую имели лексические и грамматические варианты, не утвержденные на

официальном уровне и не принятые научным сообществом. Все, сказанное выше, позволяет заключить, что термин для выражения определенного понятия в отсутствии стандартизированной терминологии каждый раз выбирается или создается в зависимости от интенций, характера говорящих и контекста обстоятельств в условиях конкретного коммуникативного акта. Становление терминологической базы подразумевает, в первую очередь, приведение её к однородности, при соблюдении критериев устойчивости, полноты, структурированности, внедренности и интернационализации для упрощения создания межъязыковой терминологии.

В соответствии с определением интернациональной лексической единицы Ю. А. Бельчикова [91], которого мы придерживались в рамках данной работы, интернационализмами признавались термины, совпадающие по своей внешней форме, с полно или частично совпадающим смыслом, выражающие понятия международного характера из области науки и техники и функционирующие, прежде всего, в неблизкородственных языках. В процессе практического исследования глоссариев на английском, французском и русском языках было выявлено, что интернационализмы составляют 31,55 % терминов рабочей группы, что позволяет сделать вывод об умеренной степени интернационализации глоссария в сфере нанотехнологий.

Большинство интернационализмов, в процессе сопоставительного анализа английского, французского и русского глоссариев, демонстрировали нарушение звуковой и графической форм, однако подобные нарушения не искажали содержания термина и не препятствовали узнаванию слова в иностранном языке, что является одним из основных критериев для определения интернационализма. Наряду с этим, было установлено, что различия языков проявляются не только в разнице фонетических и графических форм интернационализмов, но также и в изменениях грамматического порядка (выражении ряда грамматических значений с помощью флексий, дополнительных предлогов и перестановки слов).

В ходе практического исследования было замечено, что заимствования и интернационализмы, как немотивированные слова с неясной внутренней формой, не всегда могут удовлетворить потребности специалиста. Таким образом, наряду с заимствованными терминами в языке функционируют их национальные синонимы, которые зачастую не являются полными взаимозаменяемыми эквивалентами. В результате анализа семантики и функционирования терминов-интернационализмов и их национальных синонимов была выявлена тенденция, согласно которой интернационализмы выражают более узкие понятия, а национальные синонимы – более общие, что объясняет причину их сосуществования в языке. Таким образом, можно заключить, что именно семантические различия интернационализмов и национальных синонимов обуславливают субъективный выбор говорящим того или иного термина в процессе коммуникации.

Суммируя все вышесказанное, заключим, что становление терминологии в сфере нанотехнологий, с одной стороны, потребует сокращения объема терминосочетаний при терминорождении, что упростит многие аспекты функционирования терминологии (употребление специалистами, перевод, использование в целях популяризации науки и т. д.); с другой стороны, создаст необходимость использования интернационализмов, в целях удовлетворить растущие потребности глобализированного научного сообщества в интернационализации научного знания.

В процессе исследования также было отмечено, что для ускорения процесса становления терминологии путем стандартизации необходимо объединить усилия всех специалистов различных нанотехнологических дисциплин, организаций по стандартизации и лингвистов-терминологов, а также гармонизировать и упорядочить движение информации в данной области, путем создания эффективной сети по обмену информацией между специалистами.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

- 1) Гулова Е. В. Термины-интернационализмы в подязыке нанотехнологий (на материале английского, французского и русского языков) //Коммуникативные аспекты языка и культуры: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, г. Томск, 19-21 мая 2015 г. Ч. 1.—Томск, 2015. – Изд-во ТПУ, 2015. – С. 175-178.
- 2) Гулова Е. В. Стандартизация терминологии в подязыке нанотехнологий: критерий интернациональности терминов (английский язык) // Иностранный язык и межкультурная коммуникация: материалы X Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета иностранных языков, г. Томск, 26 февраля 2016 г.—Томск: Вайар; ТМЛ-Пресс, 2016. – с. 201–205.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мейе, А. Сравнительный метод в историческом языкознании. М.: 1954. - 270 с.
2. Гринев-Гриневиц., С.В. Терминоведения. М.: Издательский центр Академия, 2008. 304 с.
3. Терпигорев А. М. Об упорядочении технической терминологии //Вопросы языкознания. – 1953. – Т. 4. – С. 71-76.
4. РМГ 19-16. Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации научно-технической терминологии. [Электронный ресурс]/ Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – АО «Кодекс», 2012–2016. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200044770>, свободный. Яз.: рус.
5. Даниленко В. П. Русская терминология: Опыт лингв. описания. – Наука, 1977. 245 с.
6. Яковлев, Н.Ф. Грамматика литературного кабардино-черкесского языка, М. — Л., 1948.
7. Татаринов, В.А. Теория терминоведения. Т.1. М.: Московский лицей, 1996. 311 с.
8. Шмелев Д. Н., Шмелев Д. Н. Современный русский язык. Лексика. – Просвещение, 1977.
9. Ахманова О.С. Очерки по общей и русской лексикологии. М: 1957. - 295 с.
10. Марусенко М. А. Об основном понятии терминоведения–научно-техническом термине //Научно-техническая информация. – 1981. – С. 1-6.
11. Головин, Б.Н., Кобрин, Р.Ю. Лингвистические основы учения о терминах. М.: Высшая школа, 1987. 104 с.
12. Апресян Ю. Д. Лексическая семантика: Синонимические средства языка. – Наука, 1974.
13. Татаринов В. А. Терминологическая лексика русского языка: эволюция проблем и аспектов изучения //Русский язык в современном обществе: Функциональные и статусные характеристики. Серия: Теория и история языкознания./РАН ИНИОН. – 1999. – С. 133-164.
14. Даниленко, В.П. Лексико-семантические и грамматические особенности слов-терминов // Исследования по русской терминологии. М.:1971 г.
15. Моисеев, А.И. О языковой природе термина // Лингвистические проблемы научно технической терминологии. М.: 1970. С.133-135
16. Лейчик, В.М. Терминоведение: предмет, методы, структура. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: КомКнига, 2006. 256 с.
17. Солнцев В.М. Язык как системно-структурное образование. М.: Наука, 1971. - 294 с.
18. Лотте, Д.С. Основы построения научно-технической терминологии: вопросы теории и методики. М.: Издательство Академии наук СССР, 1961. – 156 с.
19. Гринев С.В. Введение в терминоведение/ С.В. Гринев. - М.: Моск.лицей, 1993.- 309 с.
20. Суперанская А. В., Подольская Н. В., Васильева Н. В. Общая терминология: Вопросы теории. – Наука, 1989.



21. Винокур, Г.О. О некоторых явлениях словообразования в русской технической терминологии // Сборник статей по языковедению / Под ред. М. В. Сергиевского, Д. Н. Ушакова, Р. О. Шор. — М., 1939. — С. 3—54.
22. Реформатский, А.А. Что такое термин и терминология. Вопросы терминологии. М.: 1961.-536 с.
23. Кондрашов, Н.А. История лингвистических учений. М., 1979
24. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка В.И. Даля. - 1880 г. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
25. Михельсон, М.И. Большой толково-фразеологический словарь Михельсона. СПб., тип. Ак. наук, 1896—1912. 2208 стр. [Электронный ресурс]/ Словари. – ETS Publishing house, 1997-2013. – URL: [www.ets.ru](http://www.ets.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фин.
26. Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. 1969—1978
27. Ушаков, Д.Н. Толковый словарь Ушаков. -1940 г. [Электронный ресурс]/ Библиоклуб.ру. – Издательство: «Директ-Медиа», 2001-2016. – URL: <http://biblioclub.ru/>, свободный. Яз.: рус.
28. Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. 1969—1978. [Электронный ресурс]/ Большая Советская Энциклопедия (БСЭ). – URL: <http://bse.sci-lib.com>, свободный. Яз.: рус.
29. Большой Энциклопедический словарь. [Электронный ресурс]/ Большой Энциклопедический словарь. – URL: <http://www.vedu.ru/bigencdic>, свободный. Яз.: рус.
30. Ефремова, Т.Ф. Толковый словарь современного русского языка Т.Ф. Ефремовой. - 2010 г. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
31. Журавлев, А.Ф. Краткий понятийно-терминологический справочника по этимологии и исторической лексикологии. – 1998 г. [Электронный ресурс]/ Этимология и история слов русского языка. – ИРЯ РАН, 2007-2010. – Создание сайта, техническая поддержка – А. В. Санников. URL: <http://etymolog.ruslang.ru>, свободный. Яз.: рус.
32. Сенкевич М.П. Стилистика научной речи и литературное редактирование научных произведений М.: Высшая школа, 1976. 263 с.
33. Уфимцева А. А. Опыт изучения лексики как системы; на материале английского языка. – Изд-во Академии наук СССР, 1962.
34. Лайонз Д. Лингвистическая семантика.[Пер. с англ.] //М.: Языки славянской культуры. – 2003.
35. Горохова, Н.В. Проблема соотнесения понятий «термин» и «нетермин» в современной лингвистике.// Омский научный вестник. №3 (129) – 2014.
36. Поворознюк Р.В. Темпоральные аспекты реализации вариативности медицинской терминологии в художественном тексте. Евразийский союз ученых (ЕСУ) №VII, 2014. филологические науки. С. 77
37. Борщевская, Т.С. Идеоматика в языке менеджмента. Мир русского слова. Культура речи. №3/ 2010. М: МИРС. с. 64. С. 116

38. Половец, М.В. Динамика терминологии компьютерной лингводидактики (на примере гнездообразующего общего термина research). [Электронный ресурс]/ Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського – 2013–2016. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua>, свободный. Яз.: укр
39. Розенталь Д. Э., Теленкова М. А. Словарь-справочник лингвистических терминов. Изд. 2-е. М.: Просвещение, 1976.
40. Новодранова В. Ф. Еще раз о статусе терминоэлемента //Терминоведение/Рос. терминолог. о-во РоссТерм. – 1994. – С. 46-47.
41. Медицинская энциклопедия. Приложение. О некоторых структурных и семантических особенностях терминоэлементов греко-латинских происхождения. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
42. Чернищина, Ю.Е. Лексико-стилистические проблемы перевода научно-фантастического текста (на материале перевода произведений Рэя Бредбери «451° по Фаренгейту», «Август 1999: Земляне», «Февраль 1999: Илла» и «Август 2026: Будет ласковый дождь» на русский язык». Автореф.дис.
43. Скороходько Э.Ф. Вопросы перевода английской технической литературы. Киев: 1963 г.
44. Митрофанова О. Д. Научный стиль речи: проблемы обучения. – Русский язык, 1985.
45. Воробьева И.Н. Особенности семантики музыкальной терминологии: автореферат.дис. М.: 1986
46. Авербух К.Я. Терминология какая вариантность: теоретический и прикладной аспекты // ВЯ. 1986.№6
47. Арутюнова Н. Д. Проблемы морфологии и словообразования. – Litres, 2013.
48. Комлев Н. Г. Слово в речи: денотативные аспекты. – Изд-во Московского университета, 1992.
- 49.Канделаки, Т.Л. Семантика и мотивированность терминов. М.: Наука, 1977. – 198 с.
- 50.Судовцев В.А. Научно-техническая информация и перевод. Пособие по английскому языку. М.: Высшая школа, 1989. – 232 с.
- 51.V. Murashov,J.Howard. Nanotechnology Standards. Washington: Springer Science + Business Media, 2011. – 269 с.
52. J. Marburger. Constructing Reality: Quantum Theory and Particle Physics. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – 289 с.
- 53.Линн Фостер. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. [Электронный ресурс]/ Mreadz. Самая крупная библиотека. Читальный зал онлайн. – URL: <http://mreadz.com/new/index.php?id=303155&pages=48>], свободный. Яз.: рус.
- 54.Международная организация по стандартизации (ISO). Официальный сайт. [Электронный ресурс]/ International Organization for Stadartizadion. – URL: <http://www.iso.org/>, свободный. Яз.: рус., англ., фр.
- 55.P. Ten Hacken (ed.).Terminology, Computing and Translation. Tübingen: Narr, - 2006.

56. Словари и энциклопедии на Академике. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
57. Горская, С.А. Практикум по современному русскому языку: Лексика. Фразеология. Лексикография. Гродно: ГрГУ им. Я.Купалы, 2009. – 137 с.
58. Michael D. Picone. Anglicisms, Neologisms and Dynamic French. Amsterdam - Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1996. – 442 с.
59. Крысин, Л.П. Русское слово свое и чужое. Исследование по современному русскому языку и социалингвистике. М.: Языки славянской культуры, 2004. – 888 с.
60. Блумфилд Л. Язык /Пер. с англ. Е.С.Кубряковой, В.П.Мурат. - М.: Прогресс, 1968. 606 с.
61. Виноградов В.В. Русский язык. Грамматическое учение о слове. М.: 1947. -784 с.
62. Фирсова Н.М. Введение в грамматическую стилистику современного испанского языка: На материале имени существительного и глагола.- М.: Высш.шк., 1981.- 160 с.
63. Аристова В.М. Англо-русские языковые контакты: (Англицизмы в русском языке). Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978.- 151 с.
64. M. Haspelmath, U. Tadmor. Loanwords in the World's Languages: A Comparative Handbook. Berlin-New York: Mouton de Gruyter, 2009. – 324 с.
65. R. Estopà; J. Vivaldi; M. T. Cabré, M.T.. Use of Greek and Latin forms for term detection. In: The 2<sup>nd</sup> International Conference on Language Resources and Evaluation , vol.78. Berlin: Springer, 2000. – с. 859-885
66. V. Ivir. Internationalisms, marked or unmarked . // Markedness in synchrony and diachrony. Berlin/ New York: Mouton de Gruyter, 2011. - 139-150 с.
67. S.G. Thomason, T. Kaufman. Language contact, creolization and genetic linguistics. California: University of California Press, 1992. – 428 с.
68. C. Myers-Scotton, J.L. Jake. Matching lemmas in bilingual language competence and production model: evidence from Intrasentential Codeswitching // Linguistics - 1995. – 981-1024 с.
69. F. W. Field. Linguistic borrowing in bilingual contexts. Amsterdam -Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2002. – 324 с.
70. R. Etienne. Le jargon des sciences. Paris : Hermann, 1966. – 178 с.
71. Гринберг Д. Определение меры разноразличия. Зарубежная лингвистика М.: Прогресс, 1999.-352 с.
72. A. Schwegler. Analyticity and Syntheticity: A Diachronic Perspective With Special Reference to Romance Languages. Walter de Gruyter, 1990. – 290 с.
73. Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира. 2-е издание. М.: Проспект, 2010. - 495 с..
74. Дергачев, В.А. Глобалистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 303 с.
75. B. Bhushan. Encyclopedia of Nanotechnology. New York-London: Springer Science+Business Media B.V., 2012 – 3068 с.

76. Акуленко В.В. Научно-техническая революция и проблема интернациональной терминологии. Научно-техническая революция и функционирование языков мира. М.: 1977.-156 с.
77. Тыртова Г.П.. Интернациональные суффиксы в словообразовательной системе существительных сербо-хорватского языка. М.:1984
78. Смирнов Л. Н. Отражение процесса интернационализации в лексико-словообразовательной системе современного словацкого литературного языка. // Тенденция интернационализации в современных славянских литературных языках. М.: Институт славяноведения и балканистики РАН, 1997. — 259 с.
79. Белецкий А. А. Принципы этимологических исследований. (На материале греческого языка). Киев: КГУ им. Т.Г.Шевченко, 1950. - 267 с
80. Шахрай О.Б. К проблеме классификации заимствованной лексики / ВЯ. 1961. №2. С. 53-59.
81. Рыцарева, А.Э. Прагмалингвистический аспект интернациональной лексики (на материале английского языка). Волгоград, 2002.— 17 с.
82. J. Horecký, A. Rácová. Slovník jazykovedných terminov. Bratislava: SPN, 1979. — 203 с
83. Касаткин Л.Л. Современный русский язык. Словарь-справочник. М.: Просвещение, 2004 . — 304 с.
84. Скуратов И.В. Типология терминологических параллелей // Проблемы лингвистики и методики преподавания иностранных языков.- М.: МГУ, 2000.- 186-188 с.
85. Есперсен О. История нашего языка / О. Есперсен // 1912. [Электронный ресурс]/ Interlingvistico. — URL: <http://mi.anihost.ru/>, свободный. Яз.: рус., англ., эсп.
86. Маковский, М.М. Лингвистическая генетика. Проблемы онтогенеза слова в индоевропейских языках. М.: ЛКИ, 2014. 208 с.
87. Лобковская, Л.П.. О понятии межъязыковой омонимии (к проблеме термина «ложные друзья» переводчика). Вестник Челябинского государственного университета. 2012. № 20 (274)// Филология. Искусствоведение. Вып. 67. С. 79-87.
88. Лотман, Ю. М. Беседы о русской культуре: Быт и традиции русского дворянства (XVIII – начало XIX в.). СПб.: Искусство-СПб, 1994. 399 с.
89. Авилова Н.С. Слова интернационального происхождения в русском литературном языке нового времени. М.: 1967
90. Маслов, Ю.С.. Введение в языкознание. М.: Высшая школа, 1987. — 272 с.
91. Багана Ж., Хапилина Е.В. Контактная лингвистика. М.: Флинта, Наука, 2010. — 128 с.
92. Бельчиков Ю.А. Интернациональная терминология в русском языке. М.: Учпедгиз, 1959. - 78 с.
93. P.K. Smith. Language and the evolution of mind-reading. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. — 344-354 с.
94. A. Lopez-Garcia. Introduction to Topological Linguistics. Valencia-Minessota: LynX, 1990.

95. L. Lindquist (ed.) et al. Language, text and knowledge: mental models of expert communication. Berlin- New York: Mouton de Gruyter, 2000. – 302 с.
96. C.Furiassi, V.Pulcini, F.Rodrigue. The Anglicization of European Lexis. Amsterdam -Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2012. – 158 с.
97. Coulmas F. Language regimes in transformation: future prospects for German and Japanese in science, economy, and politics. Berlin-New York: Mouton de Gruyter, 2007. – 93 с.
98. Мечковская Н. Б. Социальная лингвистика. – М. : Аспект-пресс, 1996. 207 с.
99. Научно-технический энциклопедический словарь. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
100. Энциклопедический словарь нанотехнологий. [Электронный ресурс]/ РОСНАНО. – Группа РОСНАНО, 2007–2016. – URL: [www.rosnano.ru](http://www.rosnano.ru), свободный. Яз.: рус., англ.
101. Физический энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1983. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
102. Гиляров, М.С. Биологический энциклопедический словарь.— 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
103. Баранов О.С. Идеографический словарь русского языка. — М.: Издательство ЭТС. 1995. – 1256 с. [Электронный ресурс]/ Словари. – ETS Publishing house, 1997-2013. – URL: [www.ets.ru](http://www.ets.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фин.
104. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азбуковник, 1997. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
105. Арсланов, В.В.. Толковый англо-русский словарь по нанотехнологии. М.: ИФХЭ РАН, 2009. — 261 с. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
106. Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
107. Бутаков В., Фаградянц И.. Политехнический терминологический толковый словарь Polyglossum. [Электронный ресурс]/ Словари. – ETS Publishing house, 1997-2013. – URL: [www.ets.ru](http://www.ets.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фин.
108. Online etymology dictionary. [Электронный ресурс]/ Online Etymology Dictionary. – Douglas Harper, 2001–2016. – Web page design by Dan McCormack. – URL: [www.etymonline.com](http://www.etymonline.com), свободный. Яз.: англ.
109. Википедия. [Электронный ресурс]/ Wikipedia. – Wikimedia Foundation, Inc., 2016. – URL: [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org), свободный. Яз.: рус., англ., фр. и др.



110. Словарь многих выражений. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
111. Словарь современной лексики, жаргона и сленга. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
112. Приказ Росстата от 08.02.2010 N 83 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения за деятельностью предприятий и организаций в сфере нанотехнологий». [Электронный ресурс]/ КонсультантПлюс. – КонсультантПлюс, 1997–2016. – URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный. Яз.: рус.
113. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. — М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1988. [Электронный ресурс]/ Словари и энциклопедии на Академике. – Академик, 2000–2014. – URL: [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru), свободный. Яз.: рус., англ., нем., фр., исп.
114. ГОСТ Р ИСО/МЭК 19762-1-2011: Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (АИСД). Гармонизированный словарь. Часть 1. Общие термины в области АИСД). [Электронный ресурс]/ Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – АО «Кодекс», 2012–2016. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200044770>, свободный. Яз.: рус.
115. Официальный сайт РОСНАНО. [Электронный ресурс]/ РОСНАНО. – Группа РОСНАНО, 2007–2016. – URL: [www.rosnano.ru](http://www.rosnano.ru), свободный. Яз.: рус., англ.
116. Официальный сайт MINATEC. [Электронный ресурс]/ MINATEC. Campus d’innovation pour les micro et nanotechnologies. – MINATEC, 2009. – URL: [www.minatec.org](http://www.minatec.org), свободный. Яз.: фр.

## Приложение А (справочное)

### Сопоставительный трехязычный глоссарий (по материалам «Encyclopedia of Nanotechnology» под ред. Б. Бхушана)

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК	ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК	РУССКИЙ ЯЗЫК
Accumulator	accumulateur, accu	накопитель, коллектор, аккумулятор
Acoustophoresis	Acustophorèse	акустофорез
Actuator	actionneur, déclencheur	актуатор, актюатор; капсюль-воспламенитель; электровоспламенитель
Adhesion	Adhésion, adhérence	адгезия, липкость
Aging	vieillessement	старение, окисление
Alkanethiols	alcanethiols	алканэтиолы
Alteration	Altération	изменение, переоборудование, альтерация
Angiogenesis	angiogenèse	регенерация тканей
Anodic Arc Deposition	dépôt à arc anodique	Анодное электродуговое напыление
Arc Discharge	décharge à (en, d') arc	дуговой разряд
Atomic Cluster	amas atomique, cluster atomic	атомный кластер
Atomic Force Microscopy (AFM)	microscopie à force atomique (MFA)	атомно-силовая микроскопия
Atomic Layer Deposition (ALD)	dépôt par couche atomique, déposition par couches atomiques	атомно-слоевое осаждение
Atomic Layer Epitaxy (ALE)	épitaxie par couches monoatomiques	атомно-слоевая эпитаксия
Attocalorimetry	Attocalorimétrie	аттокалориметрия
Band Alignment	alignement des bandes	выравнивание зон
Batteries	batteries, piles, accumulateurs	батареи
Bendable Electronics	électroniques pliables	гибкая электроника
Bending Strength	résistance de flexion, force de flexion	прочность при изгибе, изгибная прочность
Bioaccessibility/Bioavailability	bioaccessibilité, biodisponibilité	биодоступность
Bioadhesion	bioadhésion bioadhérence	биоадгезия
Bioadhesives	bioadhésifs	биоадгезивы
Biocalorimetry	Biocalorimétrie	биокалориметрия
Bio-FET	Bio-FET	биосенсорный полевой транзистор
Bioinspired Microneedles	micro-aiguilles bioinspirées	биотехнологические микроиглы
Bioinspired Synthesis	synthèse bioinspiré	биотехнологический синтез
Dynamics	Dynamique	динамика
Biological Nano-crystallization	Nanocristallisation biologique	биологическая нанокристаллизация
Biological Photonic Structures	structures photoniques biologiques	биологические фотонные структуры
Biological Sensors	capteurs/senseurs biologiques	биологические датчики/ сенсоры
Biomimetic Flow Sensors	capteurs/senseurs de débit biomimétiques	биомиметические потоковые датчики/ сенсоры
Biomimetic Infrared Detector	détecteurs biomimétiques à infrarouge	биомиметические инфракрасные детекторы
Biomimetic Mosquito-Like Microneedles	micro aiguilles biomimétiques inspirées du moustique / micro aiguille biomimétiques indolores	биомиметические москитные микроиглы
Biomimetic Synthesis	synthèse biomimétique	биомиметический синтез
Biomimetics	Biomimétique, biomimétisme	биомиметика, бионика
Biomimicry	biomimétisme	биомимикрия
Biomolecular Mechanics	mécanique biomoléculaires	биомолекулярная механика
Bionics	bionique	бионика, биомиметика
Bio-optics	bio-optique	био-оптика
BioPatterning	biostructuration, bioconfiguration, biopatterning	биомоделирование
Bio-photonics	biophotonique	биофотоника
Biopolymer	biopolymère	биополимер
Bioprobes	biosondes	биозонд
Biosensors	biocapteurs, biosensors	биосенсор
Bond-Order Potential	potentiel d'ordre de liaisons	потенциал кратности связей

Boron Nitride Nanotubes (BNNTs)	nanotubes de nitrure de bor	нанотрубки из нитрида бора
Bottom-Up Nanofabrication	nanofabrication ascendante	нисходящее нанопроизводство
Boundary Lubrication	lubrification limite	граничная смазка
Buckminsterfullerene	Buckminsterfullerène	бакминстерфуллерен, фулболлен, C60
Carbon Nanotubes (CNTs)	Nanotubes de carbone	углеродные нанотрубки
Carbon Nanowalls	Nano-murs/nano murs/ nanomurs de carbone	углеродная наностенка
Catalyst	catalyseur, stimulateur	катализатор, активатор
Catalytic Bimetallic Nanorods	nanofils catalytiques bimétalliques	каталитические биметаллические нанопровода
Cathodic Arc Deposition	dépôt à arc catodique	катодное электродуговое напыление
Cavity Optomechanics	optomécanique en cavité	полостная оптомеханика
Cellular Electronic Energy Transfer	transferts d'énergie électronique dans (au sein d') une cellule	перенос электронной энергии в клетке
Cellular Imaging	imagerie cellulaire	клеточная визуализация, клеточная тамография
Cellular Toxicity	toxicité cellulaire	клеточная токсичность
Charge Transport	transport de charge	перенос заряда
Chem-FET	Chem-FET	химиосенсорный полевой транзистор
Chemical Beam Epitaxial (CBE)	épitaxie par jet chimique	химическая лучевая эпитаксия
Chemical Blanketing	blindage chimique	химическое экранирование
Chemical Etching	gravure chimique	химическое травление
Chemical Milling	fraisage chimique	химическое измельчение
Chemical Solution Deposition	dépôt de solution/dissolution chimique	химическое осаждение из растворов
Chemical Vapor Deposition (CVD)	dépôt chimique en phase vapeur, déposition chimique en phase vapeur	химическое осаждение из паровой фазы, парофазное осаждение
Chitosan	chitosan	хитозан
Clastogenicity or/and Aneugenicity	clastogénicité, aneugénicité	кластогенность, анеугенность
Clinical Adhesives	adhésifs cliniques	медицинские/клинические адгезивы
Cluster	amas, cluster, groupe, agrégat, grappe, ensemble	кластер
CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)	semi-conducteurs complémentaires à l'oxyde de métal (CMOS), Métal-Oxyde-Semi-conducteur complémentaire	комплементарный металло-оксидный проводник, КМОП
Compliant Mechanisms	mécanismes adaptatifs	эластичные механизмы
Composite Materials	matériaux composites, matières composites	композитные материалы
Concentration Polarization	polarisation de concentration	концентрированная поляризация
Interfaces	interfaces	интерфейс
Conductance Injection	Injection conductive	проводниковая инъекция
Confocal Laser Scanning Microscopy	microscopie laser confocale à balayage, microscopie confocale à balayage laser	конфокальная лазерная сканирующая микроскопия
Conformal Electronics	électronique conforme	конформная электроника
Contour-Mode Resonators	résonateur de/à contour	резонаторы контурно-сдвиговых колебаний
Coupling Clamp	pince de couplage	соединительный зажим
Cutaneous Delivery	livraison cutanée	транскожное доставка
Density	densité	плотность
Dielectric Force	force diélectrique	диэлектрическая сила
Dielectrophoresis	diélectrophorèse	диэлектрофорез
Dielectrophoretic Assembly	assemblage diélectrophorétique, assemblage par diélectrophorèse	диэлектрофоретическая сборка
Differential Scanning Calorimetry	Calorimétrie différentielle à balayage	дифференциальная сканирующая калориметрии
Digital Microfluidics	microfluides numérique	цифровая микрофлюидность
Dip-Pen Nanolithography	nanolithographie stylo-plume	нанолитография глубокого пера
Directed Assembly	assemblage dirigé	прямая сборка
Directed Self-Assembly	auto assemblage dirigé	прямая автосборка
Dislocation Dynamics	Dynamique des dislocation	динамика дислокаций
Dispersion	Dispersion	дисперсия
Dissociated Adsorption	adsorption dissociée	диссоциированная адсорбция
DNA	ADN	ДНК
Double-Walled Carbon Nanotubes (DWCNTs)	nanotubes de carbone à double paroi	двухслойный углеродные нанотрубки



Dye-doped Nanoparticles	nanoparticules dopée par un colorant	частица, легированная красителем
e-Beam Lithography, EBL	lithographie par faisceau d'électrons	электронно-лучевая литография
Ecotoxicity	écotoxicité	экоотоксичность
Electrochemical scanning tunneling microscopy (EC-STM)	microscopie électrochimique à balayage (à effet tunnel)	электрохимическая растровая туннельная микроскопия
Elastic Modulus Tester	testeur/contrôleur des modules élastiques	тестер упругих модулей
Elasto-capillary Folding	pliage élasto-capillaire	эласто-капиллярная отбортовка
Electric Cooler	refroidisseur électrique	электроохладитель
Electric Double Layer Capacitor	condensateur électrique à double couche, condensateur à double couche électrique	электрический двухслойный конденсатор
Electrical Impedance Cytometry	citometrie à/par/d'impédance électrique	электрическая импедансная цитометрия
Electrical Impedance Spectroscopy	spectroscopie à/par/d'impédance électrique	электрическая импедансная спектроскопия
Electrical Impedance Tomography	tomographie à/par/d'impédance électrique	электрическая импедансная томография
Imaging	imagerie, visualisation	визуализация
Assembly	assemblage	сборка
Electrocapillarity	électrocapillarité	электрокапиллярность
Electrochemical Machining (ECM)	usinage électrochimique, traitement électrochimique	электрохимическая обработка (ЭХО)
Electrohydrodynamic Forming	formage électrohydrodynamique	электрогидродинамическое формование
Electrokinetic Fluid Flow	écoulement/flux de fluide électrocinétique	электрокинетический поток жидкости
Electrokinetic Manipulation	manipulation électrocinétique	электрокинетические манипуляции
Electron Beam Evaporation	évaporation par faisceaux électroniques	электронно-лучевое испарение
Electron Beam Lithography (EBL)	lithographie par/à faisceau d'électrons, gravure électronique	электронно-лучевая литография
Electron Transport	transport électronique, transport d'électrons	электронный транспорт
Electronic Expression	expression électronique	соотношение электронов
Electronic Pharmacology	pharmacologie électronique	электронная фармакология
Electroplating	électrodéposition, galvanoplastie, galvanization, placage électrolytique, dépôt électrolytique, revêtement électrolytique	гальваностегия, электропокрытие
Electroresponsive Polymers	polymères électrosensibles	электроактивные полимеры (ЭАП)
Electrospinning	électrospinning, électrofilage	электроспиннинг, электроформование, электропрядение
Electrowetting	électromouillage	электросмачивание
Electrowetting-on-Dielectric (EWOD)	électromouillage sur diélectrique	электросмачивание на диэлектрике
Energy-Level Alignment	alignement du niveau d'énergie	выравнивание энергетических уровней
EUV Lithography	lithographie EUV, lithographie à ultraviolet extrême	EUV-литография, литография с использованием жёсткого УФ-излучения
Fatigue Strength	résistance à la fatigue, tenue en fatigue	предел усталости
FDTD, finite-difference-time domain	FDTD, domaine temporelle à différences finies	временная область с конечной разностью
Femtocalorimetry	Femtocalorimétrie	фемтокалориметрия
Fiber Reinforced Composite	composite renforcée de fibres/ par des fibres	композит с волоконным упрочнением
Field Electron Emission	émission d'électrons de champ, émission électronique de/à champ, émission par effet de champ	полевая эмиссия
Finite Element Methods	méthode des éléments finis	метод конечных элементов
First Principles Calculations	calculations non-empiriques	неэмпирические расчеты
Flexible Electronics	électronique flexible	гибкая электроника
Flexures	flexure, flexion, éléments souples	флексура, изгибы, складки
Force Spectroscopy	spectroscopie de force	силовая спектроскопия
Fracture Toughness	ténacité à la rupture, résistance à la fracture	вязкость разрушения
Friction	frottement	трение
Friction Force Microscopy	microscopie à force de frottement	микроскопия сил трения
Fuel Cell	pile à combustible	топливный элемент
Functionalization	fonctionnalisation	функционализация

Gamma-butyrolactone (GBL)	gamma-butyrolactone	гамма-бутиролактон (ГБЛ)
Gas Etching	décapage à gaz, attaque au gaz	газовое травление
Gas-phase Nanoparticle Formation	formation de nanoparticule en phase gazeuse	получение наночастиц в газовой фазе
Gel Chemical Synthesis	synthèse chimique de gel	химический золь-гель синтез
Graphene	Graphène	графен
Graphite	Graphite	графит
Gyroscope	Gyroscope	гироскоп
Hardbake (HB)	cuisson dure	дублиние
Hardness	dureté, rigidité	твёрдость
Heat	chaleur	теплота
Heat Capacity	capacité thermique, capacité calorifique	теплоёмкость
Heat Conduction	conduction thermique, conductivité thermique, conduction de chaleur	теплопроводность
Heterogeneous Integration	intégration hétérogène	гетерогенная интеграция
Hollow Gold Nanoshells (HGN)	nanocoques d'or	золотые нанораквины
Hierarchical Mechanics	mécanisms hierarchiques	многоуровневая механика
High Index Fluid Immersion	immersion dans un fluide à indice élevé	жидкостная иммерсия с высоким индексом
HIV Quantification	quantification du VIH	квантификация диагностики ВИЧ
Hybrid Network Method	procédé de réseaux hybrides	метод гибридных сетей
Hybrid Optoelectric Manipulation	manipulation optoélectrique hybride	гибридные оптоэлектронные манипуляции
Hyperelasticity	Hyperélasticité	гиперупругость
Immersion Lithography	lithographie par/en/à immersion	иммерсионная литография
Impedance Cytometry	cytométrie d'impédance	импедансная цитометрия
Imprint Lithography	lithographie par impression	импринт-литография
In Vitro Toxicity	toxicité in vitro	токсичность in vitro
In Vivo Microscopy Analysis	analyse microscopique in-vivo, imagerie in vivo	визуализация in vivo
Indentation	indentation, échancrure	инденторное действие
Induced-Charge Electroosmosis	électro-osmose à/par charge induite	электроосмос наведенного заряда
Inertial Sensors	capteurs inertiels, détecteurs inertiels, senseurs inertiels	инерционный сенсор
Injectable Hydrogel	hydrogel injectable	инъекционный гидрогель
Integration	intégration	интеграция
Intelligent Drug Delivery	administration intelligente de médicament	умная доставка лекарственных средств
Interfacial Charging Effect	effet de charge en surface	эффект заряда на поверхности раздела
Interference Modulator (IMOD) Technology	technologie de modulateur interférentiel/d'interférence (IMOD)	технология интерферометрической модуляции (IMOD)
Intravital Microscopy Analysis	analyse microscopique intravital	интравитальная микроскопия
Isothermal Calorimetry	calorimétrie isothermale	изотермальная калориметрия
Kelvin Probe Force Microscopy	microscopie à force par sonde de Kelvin	кельвин-зондовая силовая микроскопия
Key Point Detection	détéction des points essentiels	определение ключевых точек
Kinetic Monte Carlo Method	méthode cinétique de Monte Carlo	кинетический метод монте-карло
Lab-on-a-Chip (LOC)	laboratoire sur puce, lab-on-a-chip	лаборатория-на-чипе
Lamb-Wave Resonators	résonateurs d'ondes de Lamb	резонатор мод Лэмба
Large Unilamellar Vesicle (LUV)	gros liposomes unilamellaires (LUV), grosses vésicules unilamellaires	большие моноламеллярные везикулы
Laser Scanning Confocal Microscopy	microscopie confocal à balayage au laser	лазерная сканирующая конфокальная микроскопия
Laser Tweezers	pincés laser	лазерный пинцет
Lateral Force Microscopy (LFM)	microscopie à force latérale	латерально-силовая микроскопия
Light Localization	localisation de lumière, localisation optique	оптическое центрирование
Liposomes	liposomes	липосомы
Lipospheres	liposphères	липосферы
Lippmann-Schwinger Integral Equation	équation intégrale de Lippman-Schwinger	интегральное уравнение Липпмана-Швингера
Liquid Condensation	condensation liquide	жидкостная конденсация
Liquid Etching	gravure liquide	жидкое травление
Liquid Film	film (de) liquide, pellicule (de) liquide	жидкая плёнка
Surface Plasmon Resonance (SPR)	résonance plasmonique de surface, résonance de plasmons de surface	поверхностный плазмонный резонанс
Lotus Effect	effet lotus	эффект лотоса

Lubrication	lubrification, graissage	смазка
Magnetic Assembly	ensemble magnétique, module magnétique	магнитная сборка
Magnetic Dipole Emitters	diffuseur dipolaire magnétique	излучатель магнитного диполя
Magnetic Dipole Transitions	transitions dipolaires magnétiques	передача магнитного диполя
Magnetic/ Electromagnetic Radiation	radiation magnétique/électromagnétique	электромагнитная радиация
Magnetic Nanostructures	nanostuctures magnétiques	магнитные наноструктуры
Magnetic Resonance Force Microscopy	microscopie de force de résonance magnétique	магнитно-резонансная силовая микроскопия
Magnetic Self-Assembly	auto-assemblage magnétique	магнитная автосборка
Magnetron Sputtering	pulvérisation (de/par/à/au) magnétron,	магнетронное напыление
Mechanoreceptors	mécanorécepteurs	механорецептор
MEMS (Micro-electro-Mechanical Systems)	Systèmes micro-électromécaniques (MEMS)	микроэлектромеханические системы
Mesoscopic Modeling	modélisation/modélage mésoscopique	мезоскопическое моделирование
Metal Plating	revêtement métallique, galvanoplastie	электроосаждение металлов
Metallic Waveguides	guide d'onde métallique	металлический волновод
Metallofullerene	Métallofullerène	металлофуллерен
Metal-Organic Molecular Beam Epitaxy (MOMBE)	epitaxie organométallique par jets moléculaires	металлоорганическая молекулярно-лучевая эпитаксия
Metropolis Monte Carlo Method	methode de métropolis Monte Carlo	метод (алгоритм) метрополиса-монте карло
Micro Air Vehicles (MAVs)	micro véhicules aériens	микроразмерный БЛА
Micro Coulter	micro coute	микрорезак
Micro Flow Cytometry	cytométrie de micro flux	микротоковая цитометрия
Micro/Nanodevices	micro/ nanodispositif	микро-/ наноустройство
Micro/Nanofluidic Devices	dispositifs micro/ nanofluidiques	микро-/ нанофлюидное устройство
Micro/Nanomachines	Micro/Nanomachines	микромашин
Micro/Nanosystems	Micro/Nanosystème	микросистема
Microarrays/Microfluidics for Protein	microréseaux à protéine, puce à protéine	белковый микрочип/микроматрица
Crystallization	crystallisation	кристаллизация
Microcalorimetry	Microcalorimétrie	микрокалориметрия
Microcavity Biosensor	biocapteur à microcavité	микрорезонансный биосенсор
Microcontact Printing	impression de/par microcontact	микроконтактная печать
Microelectrodes	microélectrodes	микроэлектрод
Microfluidic Pumps	pompes microfluidiques	микрофлюидный насос
Micromechanical Switches	commutateurs micromécaniques	микромеханические переключатели
Micro-optomechanical Systems (MOMS)	systèmes micro-optomécaniques	микрооптико-механические системы
Micro-patterning	micro-patterning, microformage, micro-modélisation, traçage de micro-motifs	микроструктурирование
Microrobotics	microrobotique	микроробототехника
Microstereolithography	microstéréolithographie	микростереолитография
Micro-thermal Analysis	analyse micro-thérmiq	микротермальный анализ
Micro-total Analytical Systems (m-TAS)	systèmes micro-totales analitiques	аналитическая система для микроанализа
Microtransfer Molding	formation/formage microtransfert	микротрансферное формование
Micro-trap	micro-trap, micro-piège	микропрерывание
Molecular Computation	procédé moléculaire	молекулярный расчёт
Molecular Computing	calcul moléculaire, bioinformatique	молекулярные вычисления
Molecular Dynamics Method	procédé de dynamique moléculaire	метод молекулярной динамики
Molecular Encapsulation	encapsulation moléculaire	молекулярная инкапсуляция
Molecular Patterning	modélisation moléculaire, formation de structure moléculaire	молекулярное формирование структуры
Molecular Plasmonics	plasmonique moléculaire	молекулярная плазмоника
Molecular Printing	impression moléculaire	молекулярная печать
Molecularly Thick Layers	couche épaisse nanomoléculaire	наномолекулярный толстый слой
Motion Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs de mouvement	сенсоры движения
Mucoadhesion	mucoadhésion	мукоадгезия
Multi-functional Particles	particules multifonctionnelles	мультифункциональные частицы
Multistage Vectors	vecteurs à plusieurs degrés	много камерные вектора
Multiwalled Carbon Nanotubes (MWCNTs)	nanotubes de carbone à parois multiples, nanotubes de carbone à multiparoi	многослойные углеродные нанотрубки
Nano Manipulation	Nano-manipulation	наноманипуляции

Nanoassembly	nano-assemblage	наносборка
Nanobelts	nanocourroies	нанопоясы
Nanobiosensors	nanobiocapteurs, nanobiodétecteurs, nanobiosenseurs	нанобиосенсор
Nanobonding	nanojonction	наноперемычка
Nanocalorimetric Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs nanocalorimétriques	нанокалориметрический сенсор
Nanocalorimetry	nanocalotimétrie	нанокалориметрия
Nanocarriers	nanosupports, nanoporteurs, nanovecteurs	наноноситель
Nanocluster	nanoclusters, nanostructure, nanoagrégat	нанокластер
Nanocoil	nanobobine	наноспираль
Nano-Concrete	nanobéton	нанобетон
Nanocrystalline Materials	matériaux nanocristallins	нанокристаллические материалы
Nanodentistry	nanodontisterie	наностоматология
Nano-effects	nanoeffets	нанозффект
Nanoencapsulation	Nanoencapsulation	наноинкапсуляция
Nanofabrication	Nanofabrication	нанопроизводство
Nanofatigue Tester	testeur/contrôleur de nanofatigue	тестер nanoусталости
Nanofocusing of Light	concentration de lumière	нанофокусировка света
Nanogap Biosensors	biocapteurs à nano-espace	биодатчик с нанозазором
Nanogrippers	nanoserrure	нанозажим
Nanohardness	nanodureté	нанотвёрдость
Nanohelix	nanoboudin	наноспираль
Nanoimprint Lithography	lithographie à/par nano-impression	наноимпринтная литография
Nanoimprinting	nano-impression	наноимпринтинг
Nanoindentation	Nanoindentation	наноиндентирование
Nanointerconnection	nanointerconnexion	наносоединение
Nanojoining	nanojoints	наносвязь
Nanomagnetism	Nanomagnétism	наномагнетизм
Nanomaterials	nanomatériaux, nanomatière	наноматериалы
Nanomedicine	nanomedicine	наномедицина
Nanomotors	nanomoteurs	наномоторы
Nano-optical Biosensors	biocapteurs optique d'échelle nanométrique	нанооптический биосенсор
Nanoparticle Cytotoxicity	cytotoxicité des nanoparticules	цитотоксичность наночастиц
Nanoparticle Tracking Analysis	analyse par traçage des particules	анализ отслеживанием наночастиц
Nanopatterned Substrata	substrat nanostructuré	наноструктурированная подложка
Nano-patterning	configuration à l'échelle nanométrique, traçage de motifs à l'échelle nanométrique, création de motifs nanométrique	наноструктурирование
Nano-piezoelectricity	Nano-piézoélectricité	нанопьезоэлектрика
Nano-pillars	nano-piliers, nano-colonnes	наноопора
Nanopolaritonics	nanopolaritonique	нанополяритоника
Nanopores	Nanopores	нанопоры
Nanopowders	nanopoudre	нанопорошок
Nanoribbons	nanoruban	нанолента
Nanorobotic Assembly	assemblage nanorobotique	сборка нанороботами
Nanorobotics	nanorobotique	наноробототехника
Nanorods	nanofils, nanotige, nanobaguette	нанопроволока
Nanoscaffold	nanocarosse	нанокаркас
Nanoscale Particle	particule de dimension nanométrique, particule à l'échelle nanométrique	наноразмерная частица
Nano-scale Structuring	structuration nanométrique/ à l'échelle nanométrique	наноразмерная структурирование
Nanoscale Thermal Analysis	analyse thermique à l'échelle nanoscopique	наномасштабе температурный анализ
Nanoscratch Tester	testeur de nanoscratch/nanorayure	тестер наноцарапин
Nanoslits	nanocoupes	наноразрез
Nanospring	nanoressort	нанопружина
Nanostructure	Nanostructure	наноструктура
Nanostructured Hydrogels	hydrogels nanostructurés	наноструктурный гидрогель
Nanostructured Materials	matériaux nanostructurés	наноструктурные материалы
Nanostructured Solar Cells	cellules solaires/photovoltaïques	наноструктурные фотоэлементы

	nanostructurées	
Nanostructured Thermoelectrics	système thermoélectrique nanostructuré	наноструктурная термоэлектрик
Nanotechnology	nanotechnologie	нанотехнология
Nanothermodynamics	nanothermodinamique	нанотермодинамика
Nanotoxicology	Nanotoxicologie	нанотоксикология
Nanotransfer Printing	empreinte à nanotransfert	нанотрансферная печать
Nanotribology	Nanotribologie	нанотрибология
Nanotubes	Nanotubes	нанотрубки
Nanowires	nanofils	нанопровод
Near-Field Optics	optique à (en/de) champ proche	ближнепольная оптика
Nano-electromechanical systems (NEMS)	Système nano-électromécanique (NEMS)	наноэлектромеханические системы
Neural Interfaces	Interface neural, interface cerveau-machine	нейронный интерфейс
N-Methyl-2-pyrrolidone (NMP)	N-méthyl-2-pyrrolidone	н-метил-2-пирролидон
Nonlinear Electrokinetic Transport	transport électrocynétique non linéaire	нелинейный электродинамический транспорт
Nucleic Acid Amplification	amplification d'acide nucléique	амплификация нуклеиновых кислот
On-Chip Flow Cytometry	cytométrie de flux sur puce	поточковая цитометрия на чипе
Optical and Electronic Properties	propriétés optiques et électroniques	оптические и электронные свойства
Optical Lithography	lithographie optique	оптическая литография
Optical Resonance Biosensor	biocapteurs à résonance optique	оптический резонансный биосенсор
Optical Response Of Metal Particles	Réponse optique des particules métalliques	оптическая реакция металлических наночастиц
Optical Ring Resonator Biosensor	biocapteur/biosenseur de résonance à anneau optique	резонансный биосенсор оптического кольца
Optical Trap	piège optique, piégeage optique	оптическая ловушка
Optical Tweezers	Pincers optique	оптический пинцет
Optoelectrofluidics	Optoelectrofluidique	оптоэлектрофлюидность
Optoelectronic Properties	propriétés optoélectrique	оптоэлектрические свойства
Optofluidics	Optofluidique	оптофлюидность
Optomechanical Resonators	Résonateurs optomechaniques	оптомеханический резонатор
Optomechanics	Optomechanique	оптомеханический
Organic Bioelectronics	Bioelectronique organique	органическая биоэлектроника
Organic Films	films organiques, pellicules organiques	органическая плёнка
Organic Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs organique	органический сенсор
Organic Solar Cells	cellules solaires/photovoltaïques organiques	органический фотоэлемент
Organic-Inorganic Heterojunctions	hétérojonctions organiques-inorganiques	органические-неорганические гетеросоединения
Organosilanes	Organosilanes	органосиланы
Orientation Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs d'orientation	датчик ориентации
Passive Pumping	pompage passif	пассивная перекачка
Patterned Hydrogels	hydrogels texturés	структурированный гидрогель
Patterning	modélisation, structuration, formation de motif, modelage, configuration	структурирование
Peltier Coefficient	Coefficient Peltier	коэффициент Пельтье
Peltier Cooler	refroidisseur à effet peltier	термоэлектрический охладитель
Peltier Couple	couple Peltier	пара Пельтье
Peltier Effect	effet Peltier	эффект Пельтье
Peltier Element	élément Peltier	элемент Пельтье
Peltier Module	module Peltier	модуль Пельтье
Peltier-Seebeck Effect	effet Peltier-Seebeck	эффект пельтье-зибека
Percutaneous Absorption	absorption percutanée	впитывание через кожу
Perfluorocarbon Nanoparticles	nanoparticules de perfluorocarbone	перфторуглеродные наночастицы
Perfluoropolyethers	perfluoropolyéthers	перфторополиэфиры
Petal Effect	effet du pétale	эффект лепестка
Petroleum Lubricants	lubrifiants à base de pétrole	нефтяные смазки
Photoetching	photogravure	фототравление
Photofabrication	photofabrication, fabrication par photo-incision	фотопроизводство
Photolithography	photolithographie	фотолитография
Photomilling	phototraitement	фотообработка
Physical Dry Etching	gravure physique à sec	физическое сухое травление
Physical Modification	modification physique	физические модификации



Physical-Chemical Etching	attaque physique et chimique	физикохимическое травление
Phytotoxicity	Phytotoxicité	фитотоксичность
Piezoelectric Switches	interrupteurs/commutateurs piézoélectriques	пьезоэлектронный переключатель
Piezoresistance	piézorésistance	пьезосопротивление
Piezoresistive Effect	effet piézorésistif	эффект пьезорезистентности
Piezoresistivity	Piezoresistivité	пьезорезистивность
Plasma	Plasma	плазма
Plasma Etching	gravure par/à/au plasma, attaque (chimique) au plasma	плазменное травление
Plasma Polymerization	polymérisation par/au/du plasma	плазменная полимеризация
Nanospectroscopy	Nanospectroscopie	наноспектроскопия
Plasmonic Waveguides	guide d'onde plasmonique	плазменные волноводы
Plasmonics	Plasmonique	плазмоники
Plating	placage, dépôt, galvanoplasique	нанесение гальванического покрытия
Polyethylene Carbonate (PEC)	Polyéthylène Carbonate (PEC)	полиэтилен карбонат
Polymer Coatings	revêtements (de) polymères, enrobages polymères	полимерное покрытие
Polymer Nanocapsules	nanocapsules (de) polymères	полимерные нанокapsулы
Polymer Pen Lithography	lithographie à plume polymère	литография полимерного пера
Polymer Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs polymères	полимерные сенсоры
Polymeric Surface Modifications	modification de surface polymère	полимерные изменения поверхности
Polymer–Metal Oxide Solar Cells	cellules solaires/photovoltaïques polymères-oxydes métalliques	полимер-метал оксидный фотоэлемент
Polymethyl Methacrylate (PMMA)	Polyméthyl Méthacrylate (PMMA)	полиметил метакрилат
Polypropylene Carbonate (PPC)	carbonate de polypropylène	полипропилен карбонат
Post-exposure Bake (PEB)	cuisson post-exposition, durcissement après l'exposition	дополнительная экспозиция
Precritical Clusters	clateur/amas/groupement/grappe précritique	до критический кластер
Prenucleation Clusters	clateur/amas/groupement/grappe prénucléique	до ядерный кластер
Protein Nano-crystallization	nanocrystallization des protéines	белковая нанокристаллизация
Pseudoelasticity	pseudo-élasticité	псевдоупругость
Pyroelectricity	pyroélectricité	пирозлектричество
Quantum Cluster	clateur/amas/groupement/grappe quantique	квантовый кластер
Quantum Dot	point/ boîte quantique	квантовая точка /колодец
Radiofrequency	Radiofréquence	радиочастота
Rapid Electrokinetic Patterning	Modélisation électrocynétique rapide	быстрое электродинамическое структурирование
Rate Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs de vitesse	датчик скорости
Relaxation	Relaxation, détente, assouplissement	после действие
Relaxation Calorimetry	calorimétrie de relaxion	релаксационная калориметрии
Relay	relais	реле
Relay Logic	logique à relais	релейно-контакторная логическая схема
Reversible Adhesion	adhérence réversible	обратимое сцепление
Riblets	riblets	микробороздка
Rolled-Up Nanostructure	nanostructure enroulée	свернутая наноструктура
Rolled-Up Nanotechnology	nanotechnologie enroulée	свернутая нанотехнология
Rose Petal Effect	effet de la pétale de rose	эффект лепестков розы
Rotation Sensors	capteurs/détecteurs/senseurs de rotation	сенсоры вращения
Scanning Tunneling Microscopy	Micrographie à effet tunnel	сканирующая туннельная микроскопия
Scanning Tunneling Spectroscopy	Spectroscopie à effet tunnel	сканирующая туннельная спектроскопия
Scanning X-Ray Diffraction Microscopy (SXDM)	microscopie de diffraction des rayons X à balayage	сканирующая рентгеновская дифракционная микроскопия
Scanning-Probe Lithography	lithographie par sonde à balayage	сканирующая зондовая литография
Scrolled Nanostructure	nanostructure défilé/déroulé	листовая наноструктура
Seebeck Coefficient	coefficient de seebeck	коэффициент Зибек
Seebeck Effect	effet de seebeck	эффект Зибек
Selected Synchrotron Radiation	rayonnement synchrotron sélectionné	выборочная синхротронная радиация
Self-Assembled Monolayers	monocouche auto-assemblée	автособираемые монослои
Self-Assembled Nanostructures	nanostructure auto-assemblée	автособираемые наноструктур

Self-Assembled Protein Layers	couche de protéine auto-assemblée	автособираемые белковые слои
Self-Assembly	auto-assemblage, assemblage autonome, assemblage autonome	автосборка
Self-Cleaning	auto-nettoyage, nettoyage automatique	автоотчистка
Self-Healing Materials	matériaux autoréparables/ autocicatrisants	самовосстанавливающиеся материалы
Self-Organized Layers	Couches auto-organisées	автоструктурированные слои
Self-Organized Nanostructures	Nanostructures auto-organisées	автоструктурируемые наноструктуры
Self-Regeneration	Auto-régénération	саморегенерация
Self-Repairing Materials	matériaux auto-réparateurs, matériaux capables d'autoréparation, matériaux à auto-réparation	автосстанавливающиеся материалы
Semiconductor Nanocrystals	nanocristaux (à) semi-conducteurs	полупроводниковые нанокристаллы
Semiconductor Piezoresistance	piézorésistance semi-conductrice	полупроводниковая пьезосопротивляемость
Semicrystalline Morphology	morphologie semi-cristalline	полукристаллическая морфология
Shark Skin Effect	effet du peau de requin	эффект акулей кожи
Single Cell Analysis	analyse de cellule individuelle	одноклеточный анализ
Single Cell Impedance Spectroscopy	spectroscopie d'impédance de cellule individuelle	одноклеточная импедансная спектроскопия
Single-Walled Carbon Nanotubes (SWCNTs)	nanotubes de carbone monofeuillets, nanotubes de (en) carbone à paroi unique	однослойная углеродная нанотрубка
Metallic Nanostructures	nanostructures métalliques	металлическая наноструктурах
Small-Angle Scattering	diffusion/dispersion à petit angle	рассеяние на малых углах
Smart Hydrogels	hydrogels intelligents	Умный гидрогель
Soft Actuators	doux actuators	мягкий актуатор
Soft Lithography	lithographie douce	мягкая литография
Soft X-Ray Lithography	lithographie douce par rayons X	мягкая рентгеновская литография
Solar Cells	cellules/piles solaires, photopiles	фотоэлемент
Sol-Gel Method	procédé/méthode sol-gel	золь-гель метод
Solid Lipid Nanocarriers	nanosupports/nanovecteurs/nanopORTEURS/ nanotransporteurs lipidiques solides	твёрдые жировые нанопроводники
Spectromicroscopy	Spectromicroscopie	спектроскопия
Spontaneous Polarization	polarisation spontanée	спонтанная поляризация
Sputtering	pulvérisation	распыление
Stable Ion Clusters	agglomérats/amas ioniques stables	кластеры стабильных ионов
Stereolithography	Stéréolithographie	стереолитография
Stochastic Assembly	assemblage stochastique	стохастическая сборка
Structural Colors	couleurs structurales	структурные цвета
Subwavelength Structures	structures de sous-longueur d'ondes	субволновая структура
Subwavelength Waveguiding	guide d'onde de sous-longueur d'ondes	субволновой световодный эффект
Superelasticity and the Shape Memory Effect	superélasticité et effet de mémoire de forme	суперупругость и эффект памяти формы
Superhydrophobicity	superhydrophobicité	сверхгидрофильность
Surface Electronic Structure	structure électronique de surface	поверхность электронной структуры
Surface Energy Density	densité d'énergie de surface	плотность поверхностной энергии
Surface Force Balance	équilibre/pondération des forces/contraintes de surface	баланс поверхностных сил
Surface Forces Apparatus	appareil des forces/contraintes de surface	аппарат поверхностных сил
Synthesized Ionic Conductance	conductance électrique ionique	синтезированная ионная проводимость
Synthesized Synaptic Conductance	conductance synaptique synthétisée	синтезированная синаптическая проводимость
Synthetic Biology	biologie synthétique/de synthèse	синтезированная биология
Synthetic Genomics	génomique synthétique/de synthèse	синтетическая геномика
Synthetic Lubricants	lubrifiants synthétiques	синтетические смазки
Terahertz	téraHertz	терагерц
Theoretical Elasticity	élasticité théorique	теоретическая упругость
Theory of Artificial Electromagnetic Materials	théorie des matériaux électromagnétiques artificiels	теория искусственных электромагнитных материалов
Theory of Optical Metamaterials	théorie des métamatériaux optiques	теория оптических метаматериалов
Thermal Actuators	actionneurs thermiques	термальные приводы
Thermal Evaporation	évaporation thermique	термическое испарение
Thermal Infrared Detector	détecteurs thermiques à infra-rouge, détecteurs infra-rouges thermiques	тепловой инфракрасный детектор
Thermal Resistance	résistance thermique	тепловое сопротивление
Thermal Resistivity	résistivité/ résistance thermique	тепловая резистентность

Thermal Transport	transfert/transport thermique, caloporteur	тепловой транспорт
Thermoelectric Cooler	réfrigérisseur/réfrigérissement thermoélectrique	термоэлектрический охладитель
Thermoelectric Device	dispositif thermoélectrique	термоэлектрическое устройство
Thermoelectric Generator	générateur/convertisseur thermoélectrique	термоэлектрический генератор
Thermoelectric Heat Convertors	convertisseur thermoélectrique à chaleur	термоэлектрический тепловой преобразователь
Thermoelectric Heat Pump	pompe à chaleur thermoélectrique	термоэлектрический тепловой насос
Thermoelectric Module	module thermoélectrique	термоэлектрический модуль
Thermoelectric Nanomaterials	nanomatériaux thermoélectrique	термоэлектрические наноматериалы
Thermoelectric Power	puissance/pouvoir thermoélectrique	термоэлектрическая сила
Thermomechanical Actuators	actionneurs thermomécaniques	термомеханический актуатор
Thermometry	Thermometrie	термометрия
Thermopower	pouvoir thermoélectrique	термосила
Thermostability	thermostabilité	термостабильность
Thickness	épaisseur	густота
Thiols	thiols	тиол
Third Generation Vectors	vecteurs de troisième génération	векторы третьего поколения
Thomson Effect	effet Joule-Thomson, effet Thomson	эффект Томпсона
Toxicity	Toxicité	токсичность
Transcutaneous Delivery	administration transcutanée	доставка через кожу
Transdermal Permeation	perméation transdermique	транскожное просачивание
Transduction	Transduction	трансдукция / преобразование
Transfer	Transfert	трансфер
Transmission Electron Microscopy	microscopie électronique à (par, de, en) transmission	просвечивающая электронная микроскопия ПЭМ
T-Rays	rayons T	излучение в терагерцевом диапазоне
Ultraprecision Machining (UPM)	usinage ultra-précis	сверхточное машиностроение
Ultrashort Carbon Nanotubes	nanotubes de carbone ultracourtes	ультракороткие нанотрубки
Ultrasonic Atomization	atomisation ultrasonore	ультразвуковая атомизация
Ultrasonic Machining	usinage ultrasonique, usinage par ultrasons	ультразвуковое машиностроение
Mechanical Behavior	comportement mécanique	механическое поведение
Viscosity	viscosité	вязкость
Waypoint Detection	détection par cheminement	детектор по ортодромии
Wear	couverture	покрытие
Wet Chemical Processing	traitement chimique humide, traitement chimique par voie humide, traitement chimique en milieu humide	обработка мокрой химией
Wet Etching	gravure/attaque humide	мокрое травление
193-nm Lithography	193-nm Lithographie	193-нм литография
248-nm Lithography	248-nm Lithographie	248-нм литография
AC Electrokinetics	Électrocinétique en CA	электрокинетика при переменном токе
ac-Calorimetry	Calorimétrie en CA	калориметрия на переменном токе
Acoustic Contrast Factor	Facteur de pente acoustique	фактор звукового контраста
Nanomedicine	Nanomedicine	Наномедицина
Acoustic Particle Agglomeration	agglomération acoustique des particules	звуковое собирание частиц
Acoustic Separation	Séparation acoustique	звуковое разделение
Acoustic Trapping	piégeage acoustique	звуковая ловушка
Acoustic Tweezers	pince acoustique	звуковой пинцет
Active Nanoantenna System	système de la nanoantenne active	система активной наноантенны
Active Plasmonic Devices	dispositifs plasmoniques actifs	активное плазмоническое устройство
AFM Force Sensors	capteur/senseur de force AFM	силовой сенсор/датчик атомно-силового микроскопа
AFM in Liquids	AFM en liquide	атомно-силовая микроскопия в жидкостях
AFM Probes	sondes AFM	зонд атомно-силового микроскопа
AFM Tips	pointes AFM	игла атомно-силового микроскопа
AFM, Non-contact Mode	AFM, mode non contact	атомно-силовая микроскопия, бесконтактный режим
AFM, Tapping Mode	AFM, mode contact intermittent; AFM, mode Tapping	атомно-силовая микроскопия, полуконтактный режим
Aluminum Nitride	nitrure d'aluminium	нитрид алюминия
Anamorphic Particle Tracking	suivi anamorphique des particules	отслеживание анаморфных частиц



Artificial Muscles	muscles artificiels	искусственные мышцы
Artificial Synapse	synapse artificielle	искусственный синапсис
Artificial Vision	vision artificielle	искусственное зрение
Bacterial Electrical Conduction	conduction électrique bactérienne	бактериальная электропроводность
Bionic Ear	oreille bionique	бионическое ухо
Bionic Eye	œil bionique	бионический глаз
Bionic Microneedles	microaiguilles bioniques	бионические микроиглы
Cancer Modeling	modélisation du cancer	моделирование рака, моделирование раковых образований
Capillary Flow	écoulement/flux capillaire	капиллярный поток
Capillary Origami	origami capillaire	капиллярное оригами
Carbon Nanotube Materials	matériaux en (de, à base de) nanotubes de carbone	материал из углеродных нанотрубок, углеродный нанотрубчатый материал
Carbon Nanotube-Metal Contact	nanotubes de carbones avec nanoparticules métalliques	углеродные нанотрубки с металлическими частицами
Cell Adhesion	adhérence/adhésion cellulaire	клеточная адгезия
Cell Manipulation Platform	plate-forme pour manipulation de cellule	платформа для клеточных манипуляций
Cell Morphology	morphologie cellulaire	клеточная морфология
Cell Patterning	formation de motif de cellule, structuration/modélisation cellulaire,	структурирование/моделирование клетки
CNT Arrays	réseaux de CNT, matrice CNT	матрица на углеродных нанотрубках (УНТ)
CNT Biosensor	biocapteur à CNT	биосенсор на углеродных нанотрубках (УНТ)
CNT Brushes	brosse de CNT	щетка из углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT Bundles	Faisceaux de CNT	пучок углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT Foams	mousse de CNT	пена из углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT Forests	Forêt CNT	«лес» из углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT Mats	Matelas CNT	«коврик» из углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT Turfs	Motte de CNT	«трава» из углеродных нанотрубок (УНТ)
CNT-FET	CNT-FET, transistor à effet de champ à nanotubes de carbone	полевой транзистор из углеродных нанотрубок